

Implementasi Metode k-Nearest Neighbor (k-NN) untuk Memprediksi Penjualan Buah di Indonesia berbasis Website

Siti Mujilahwati ¹, Lilis Devita Windasari ²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan
E-mail: ¹moedjee@unisla.ac.id, ²lilisdevitawindasari1901@gmail.com

Abstrak – Badan Pusat Statistik (BPS) merekam data penjualan buah di Indonesia setiap tahun sebagai laporan dan sumber informasi bagi masyarakat. Sayangnya, meskipun data ini disediakan, masih banyak pelaku bisnis yang tidak memanfaatkannya secara optimal. Data penjualan buah memiliki nilai sebagai indikator untuk mengarahkan produksi suatu produk; semakin tinggi penjualan, semakin penting persiapan stok yang matang. Untuk mengatasi tantangan ini, perlu adanya sistem yang mampu melakukan prediksi penjualan buah untuk membantu mengelola stok dan produksi dengan efektif. Dalam studi ini, telah diimplementasikan metode K-Nearest Neighbors (KNN) sebagai alat untuk memprediksi penjualan buah. Metode ini terbukti mampu memberikan hasil yang memuaskan, dengan tingkat akurasi mencapai 70.93%. Prediksi yang dihasilkan menunjukkan peningkatan penjualan pada tahun 2023. Implementasi metode ini memberikan kontribusi positif dalam membantu pelaku bisnis untuk mengambil keputusan yang lebih tepat dalam manajemen stok dan produksi buah, sehingga dapat mengoptimalkan kinerja bisnis mereka.

Kata Kunci — Data mining, Prediksi penjualan buah, K-Nearest Neighbors (KNN)

1. PENDAHULUAN

Prediksi adalah proses meramalkan nilai atau kejadian di masa depan berdasarkan informasi yang sudah ada [1][2]. Ini melibatkan penggunaan data historis atau pola untuk membuat perkiraan tentang apa yang mungkin terjadi selanjutnya. Prediksi dapat digunakan dalam berbagai bidang, seperti ilmu pengetahuan data, analisis keuangan, peramalan cuaca, dan banyak lagi [3]–[5].

Metode KNN (K-Nearest Neighbors) adalah salah satu metode prediksi yang umum digunakan dalam pembelajaran mesin, khususnya pada tugas klasifikasi dan regresi. KNN bekerja dengan cara membandingkan suatu data poin dengan data poin terdekat dalam ruang fitur. Ide dasar di balik KNN adalah bahwa entitas yang serupa cenderung berada dekat satu sama lain [6]. Diberbagai bidang KNN telah dibuktikan untuk melakukan klasifikasi dan prediksi, menunjukkan kinerja yang baik [7], [8].

Berdasarkan laporan Badan Pusat Statistik (BPS) hasil produksi buah di Indonesia setiap tahun mengalami naik turun sedangkan di Indonesia memiliki banyak varian jenis buah. Hasil penjualan dari buah ini akan sangat berpengaruh pada kebutuhan produksi buah itu sendiri. Akan tetapi informasi jumlah penjualan buah dari data tersebut masih kurang informatif, khususnya untuk informasi pada penjualan buah di tahun berikutnya. Hal ini mengakibatkan tidak efisiensi pada produksi buah yang dibutuhkan pada tahun berikutnya. Untuk itu guna membantu meningkatkan informasi dari laporan BPS tersebut, dari laporan naik atau turun dari berbagai jenis buah di Indonesia, maka dibutuhkan sebuah metode yang mampu melakukan prediksi penjualan sebagai kesimpulan laporan untuk mengetahui produksi yang harus terpenuhi pada periode berikutnya. Oleh dari itu pada penelitian ini bertujuan mengimplementasikan metode KNN untuk meningkatkan informasi melalui prediksi penjualan buah di Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan beberapa tahap untuk mendapatkan hasil yang maksimal, dimulai dari analisis kebutuhan dengan identifikasi masalah, tahap berikutnya pengumpulan data dan selanjutnya Analisa Sistem, terakhir melakukan implementasi metode pada sistem prediksi dan validasi hasil prediksi. Kebutuhan analisis sistem di gambarkan seperti pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Alur Penelitian

Pada tahap analisis kebutuhan dilakukan analisis fitur yang meliputi pencatatan data pengguna, fitur untuk mengelola data prediksi penjualan buah, data buah, data training, data uji, laporan dan user. Kebutuhan fungsional sistem prediksi ini adalah melihat data *forecasting* atau ramalan penjualan buah kemudian bisa melakukan CRUD (*createl, relad update, delete*) penjualan. Selain itu terdapat fitur laporan prediksi dan *forecasting* yang dapat di export ke dalam format excel. Selain kebutuhan fungsional tersebut terdapat pula fitur *login* dan *logout* untuk membatasi pengguna yang bisa akses ke dalam sistem.

Tahap pengumpulan data, data yang digunakan pada penelitian ini dari Badan Pusat Statistik (BPS) dari tahun 2019 sampai tahun 2022. Tabel 1 berikut adalah data dari tahun 2019 sampai 2022 yang digunakan sebagai data training atau data pelatihan.

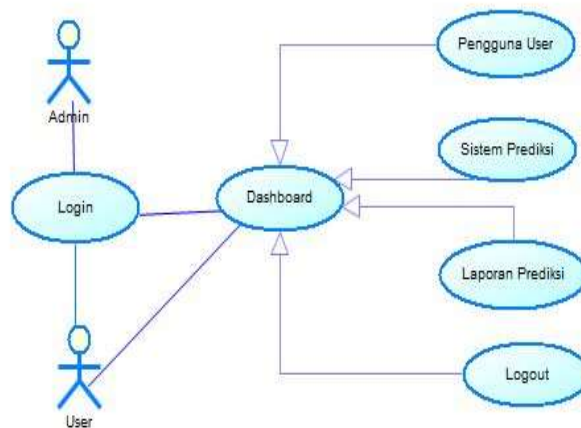
Tabel 1. Data Penjualan Buah di Indonesia

No	Alpukat/Provinsi	2019	2020	2021
1	Aceh	11576	20609	44484
2	Sumatera Utara	18525	32012	35378
3	Sumatera Barat	54204	69787	84083
4	Riau	965	1179	1714
5	Jambi	4892	9817	10489
6	Sumatera Selatan	38266	36343	15927
7	Bengkulu	6470	6282	6877
8	Lampung	18502	17304	24008
9	Kep. Bangka Belitung	491	839	1509
10	Kep. Riau	114	230	93
11	Dki Jakarta	998	1491	1698
12	Jawa Barat	104084	104665	110046
13	Jawa Tengah	60145	73933	75707
14	Di Yogyakarta	2385	2304	10931
15	Jawa Timur	101310	175735	158581
16	Banten	2047	2019	1444
17	Bali	2452	2815	5123
18	Nusa Tenggara Barat	4189	19260	8889
19	Nusa Tenggara Timur	11682	13870	34638
20	Kalimantan Barat	504	687	1667
21	Kalimantan Tengah	194	176	895
22	Kalimantan Selatan	42	29	58
23	Kalimantan Timur	1719	1148	674
24	Kalimantan Utara	105	119	85
25	Sulawesi Utara	4017	3317	8697
26	Sulawesi Tengah	2945	2131	10478
27	Sulawesi Selatan	5159	6795	8972
28	Sulawesi Tenggara	760	1175	1093
29	Gorontalo	21	24	24

No	Alpukat/Provinsi	2019	2020	2021
30	Sulawesi Barat	637	503	312
31	Maluku	806	1044	2143
32	Maluku Utara	931	878	1061
33	Papua Barat	339	400	575

Kemudian dari data tersebut akan dimasukkan pada rumus jarak dimana variable tahun akan menjadi variable X, untuk data satu jenis buah (misal : Alpukat) dari tahun 2019 sampai 2021 sebanyak 96 record, pada penelitian ini memprediksi 10 jenis buah yaitu Alpukat, Belimbing, Mangga, Semangka, Pisang, Manggis, Salak, Pepaya, Rambutan dan Melon.

Gambar 2 menunjukkan Use Case Diagram yang merupakan pemodelan untuk fungsi-fungsi apa saja yang bisa dilakukan dan siapa saja yang akan menggunakan sistem atau perangkat lunak yang dibuat. Secara garis besar, bisnis proses sistem yang dirancang digambarkan dengan use case diagram.



Gambar 2. Use Case Diagram

Aplikasi prediksi yang dibuat ditunjukkan pada gambar 2. Mulai dari login masuk kedalam aplikasi yang selanjutnya ditampilkan sebuah dashboard yang berisi menu informasi pengguna, form prediksi yang didalamnya terdapat isian jenis buah yang akan dilakukan prediksi, form pelaporan yang berisi hasil semua prediksi yang diproses dan selanjutnya akan digunakan sebagai informasi penjualan buah dan prediksi penjualan buah pada tahun berikutnya sebagai wacana kebutuhan produksi buah tersebut. Sistem prediksi yang dibangun menerapkan metode KNN sebagai berikut [7], [9], [10]:

1. Memilih Nilai K (Jumlah Tetangga Terdekat): Langkah pertama dalam menggunakan KNN adalah memilih nilai K, yaitu jumlah tetangga terdekat yang akan digunakan untuk membuat prediksi. Nilai K ini bisa menjadi faktor kritis dan dapat mempengaruhi kinerja model. Penelitian ini menggunakan nilai K= 15.
2. Mengukur Jarak: KNN menggunakan metrik jarak, seperti Euclidean distance atau Manhattan distance, untuk mengukur seberapa dekat atau jauh suatu data poin dengan data poin lainnya dalam ruang fitur.

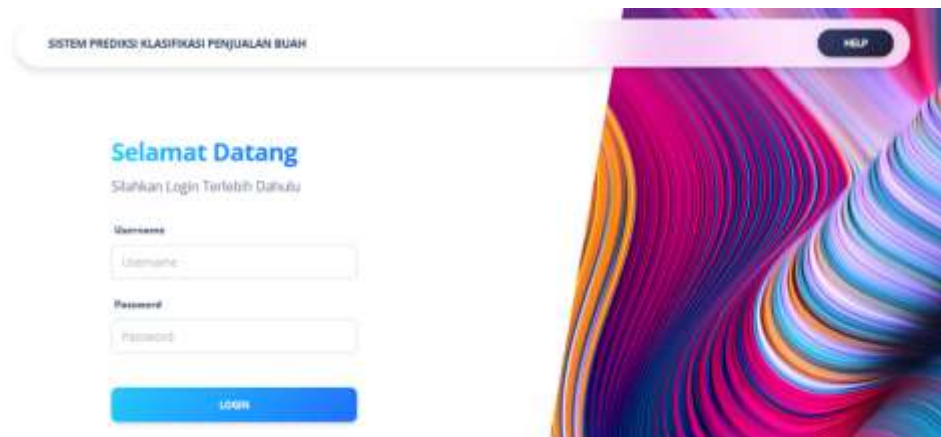
$$\text{Rumus distance : } d(a, b) = \sum_{i=0}^n (X_i - Y_i)^2 \dots\dots\dots 1)$$

3. Menentukan Tetangga Terdekat: Setelah mengukur jarak, KNN menemukan K tetangga terdekat dari data poin yang ingin diprediksi.
4. Menyusun Voting atau Menghitung Rata-rata: Untuk tugas klasifikasi, prediksi dilakukan dengan melakukan voting mayoritas dari kelas tetangga terdekat. Sedangkan untuk tugas regresi, prediksi dapat dilakukan dengan mengambil rata-rata nilai dari tetangga terdekat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi prediksi yang berbasis website. Sistem ini dirancang untuk memberikan penggunaan yang mudah dan intuitif. Berikut adalah gambaran visual dari antarmuka sistem prediksi yang telah dibuat, mencerminkan keseluruhan tata letak dan desain aplikasi. Melalui tampilan visual ini, pengguna dapat dengan jelas melihat bagaimana aplikasi ini disusun dan diorganisir, memberikan gambaran yang komprehensif tentang fitur-fitur yang tersedia dan cara navigasi dalam sistem prediksi tersebut. Dengan

demikian, hasil penelitian ini dapat diakses melalui antarmuka website yang user-friendly, memberikan kemudahan bagi pengguna untuk menggunakan dan memanfaatkan aplikasi prediksi ini dalam berbagai konteks.



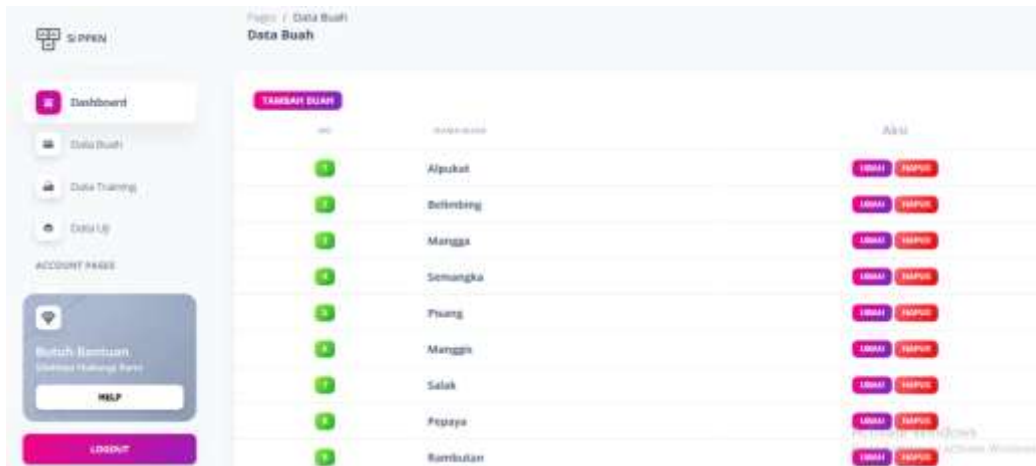
Gambar 3. Halaman Login

Gambar 3 menggambarkan sebuah halaman login yang dapat diakses baik oleh administrator maupun pengguna dalam konteks sistem prediksi. Di halaman ini, seorang administrator diwajibkan untuk mengisi kolom username, yang digunakan untuk mengidentifikasi dan memasukkan pengguna admin yang telah terdaftar dalam database. Selain itu, terdapat pula kolom password yang harus diisi dengan kata sandi yang sesuai. Selanjutnya, terdapat menu tombol login yang berfungsi sebagai akses untuk memasuki halaman utama dari sistem prediksi. Dengan demikian, Gambar 3 menyajikan tampilan antarmuka yang memungkinkan pengguna untuk melakukan otentikasi, melalui kombinasi username dan password, guna mengakses fungsionalitas lengkap sistem prediksi tersebut.



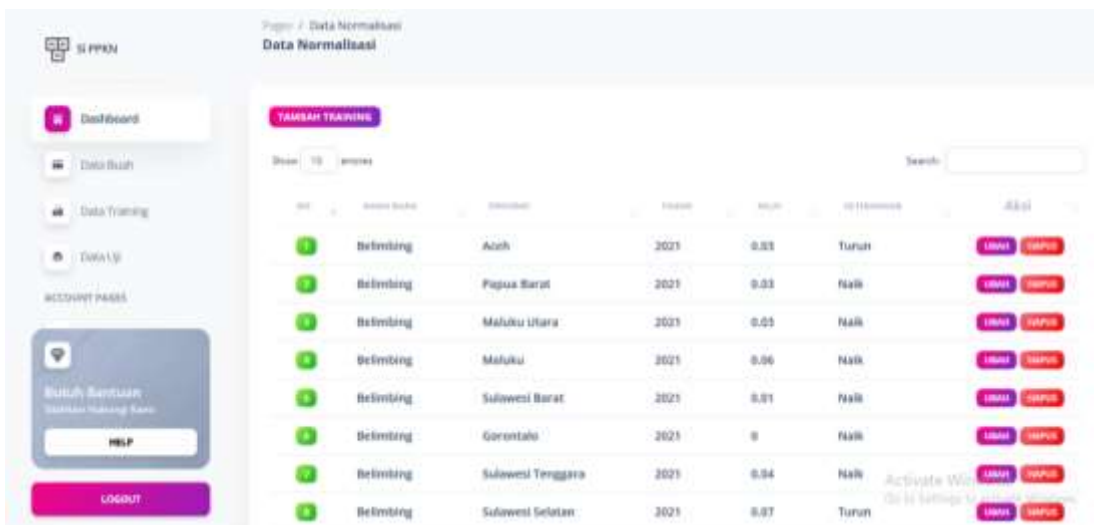
Gambar 4. Dashboard

Gambar 4 memberikan penjelasan terkait tampilan halaman utama atau dashboard pada sistem. Halaman ini akan memperlihatkan gambaran umum, termasuk informasi tentang jumlah buah dan jumlah pengguna yang terdaftar dalam sistem. Dengan adanya halaman dashboard, pengguna dapat dengan cepat melihat dan memantau statistik terkait jumlah buah yang tersedia dan jumlah pengguna yang aktif. Ini menciptakan pengalaman pengguna yang informatif dan mempermudah akses cepat ke data penting mengenai inventaris buah dan jumlah pengguna dalam lingkungan sistem.



Gambar 5. Data Buah

Pada Gambar 5, terlihat tampilan data buah yang mencakup informasi mengenai berbagai jenis buah. Antarmuka ini dirancang untuk memberikan pemahaman yang jelas terkait dengan berbagai jenis buah yang ada, disertai dengan fitur tombol yang memfasilitasi manajemen data buah tersebut. Terdapat opsi untuk menambahkan data buah baru, mengubah informasi yang sudah ada, serta menghapus data buah dari sistem. Dengan adanya tombol-tombol tersebut, pengguna dapat dengan mudah melakukan penambahan, pengeditan, atau penghapusan data buah sesuai kebutuhan. Ini memberikan fleksibilitas dan kontrol penuh kepada pengguna dalam mengelola dan memelihara informasi mengenai jenis-jenis buah yang terdapat dalam sistem. Dengan demikian, tampilan data buah pada Gambar 5 memberikan aksesibilitas yang optimal dan kemudahan dalam pengelolaan data terkait buah-buahan dalam aplikasi prediksi ini.



Gambar 6. Data Training

Gambar 6 menampilkan tampilan dari data training yang digunakan dalam sistem. Data training ini memiliki karakteristik khusus karena telah dilabeli sebelumnya dengan kelas "Naik" dan "Turun" sesuai dengan jumlah penjualan yang diprediksi untuk tahun berikutnya. Dengan demikian, data training ini berfungsi sebagai set pelatihan untuk mengajarkan model dalam sistem untuk mengenali pola dan korelasi antara berbagai faktor yang mempengaruhi perubahan jumlah penjualan. Pentingnya data training dengan label "Naik" dan "Turun" adalah untuk memungkinkan model melakukan prediksi dengan menghubungkan karakteristik tertentu dalam data dengan perubahan arah penjualan. Dengan memanfaatkan data training ini, sistem dapat belajar dan mengoptimalkan prediksinya, menghasilkan hasil yang lebih akurat ketika dihadapkan pada data penjualan yang belum terlihat sebelumnya. Dengan demikian, Gambar 6 memberikan pandangan terinci mengenai kualitas dan struktur data training yang merupakan dasar dari kemampuan prediktif sistem ini.



Gambar 7. Data Uji

Gambar 7 menunjukkan antarmuka yang berkaitan dengan data uji buah dalam sistem, yang nantinya akan menjadi objek prediksi. Proses ini melibatkan pemilihan data uji tertentu, di mana hasil prediksi terkait dengan apakah penjualan buah tersebut diperkirakan akan "Naik" atau "Turun". Setelah mendapatkan hasil prediksi, pengguna diberikan opsi untuk memasukkan data uji beserta hasil prediksinya ke dalam database. Proses klik pada tombol "Masukkan ke Database" memungkinkan integrasi hasil prediksi ke dalam basis data, sehingga data tersebut dapat diakses dan dikelola secara terpusat. Ini menciptakan catatan historis yang berguna untuk analisis lebih lanjut, serta memfasilitasi pemantauan dan evaluasi performa sistem prediksi terhadap data aktual. Dengan demikian, Gambar 7 memberikan gambaran visual tentang bagaimana sistem ini tidak hanya melakukan prediksi terhadap data uji buah, tetapi juga memberikan fungsionalitas untuk menyimpan dan merekam hasil prediksi tersebut ke dalam database, menciptakan keseluruhan siklus operasional yang terintegrasi.



Gambar 8. Laporan

Gambar 8 menampilkan halaman laporan yang berfungsi sebagai wadah untuk menampilkan hasil prediksi tahun 2022 dari sistem. Pada halaman laporan ini, terdapat informasi terinci mengenai 10 buah yang telah diprediksi, yang disertai dengan nilai "Naik" dan "Turun" yang berbeda-beda untuk setiap buah tersebut. Hasil prediksi ini mencerminkan evaluasi sistem terhadap data masukan dan kemampuannya dalam mengantisipasi perubahan tren penjualan. Dengan memberikan nilai "Naik" dan "Turun" untuk setiap buah, halaman laporan ini memberikan gambaran komprehensif tentang proyeksi pertumbuhan atau penurunan dalam penjualan buah-buahan pada tahun 2022. Informasi yang disajikan di halaman laporan ini dapat menjadi dasar untuk pengambilan keputusan dan perencanaan strategi dalam konteks bisnis atau manajemen persediaan.

Dengan demikian, Gambar 8 memberikan insight visual yang penting tentang hasil prediksi yang diperoleh melalui sistem prediksi yang telah dijelaskan sebelumnya, dan hal ini dapat digunakan sebagai dasar untuk analisis dan pengambilan keputusan lebih lanjut.

Tabel 2. Hasil Prediksi Buah

Buah	Faktual		Prediksi	
	Naik	Turun	Naik	Turun
Alpukat	16	18	13	21
Belimbing	24	10	23	11
Mangga	9	25	18	16

Buah	Faktual		Prediksi	
	Naik	Turun	Naik	Turun
Semangka	25	9	17	17
Pisang	7	27	20	14
Manggis	13	21	27	7
Salak	17	17	30	4
Pepaya	20	14	33	1
Rambutan	18	16	27	7
Melon	19	15	19	15

Tabel 2 di atas menunjukkan hasil prediksi penjualan buah menggunakan metode K-Nearest Neighbors (K-NN). Dengan nilai ketersediaan tetangga (K) sebesar 15, hasil prediksi penjualan buah di Indonesia dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Buah Alpukat diprediksi memiliki nilai "Naik" sebanyak 13 dan "Turun" sebanyak 21.
2. Buah Belimbing diprediksi memiliki nilai "Naik" sebanyak 23 dan "Turun" sebanyak 11.
3. Buah Mangga diprediksi memiliki nilai "Naik" sebanyak 18 dan "Turun" sebanyak 16.
4. Buah Semangka diprediksi memiliki nilai "Naik" sebanyak 17 dan "Turun" sebanyak 17.
5. Buah Pisang diprediksi memiliki nilai "Naik" sebanyak 20 dan "Turun" sebanyak 14.
6. Buah Manggis diprediksi memiliki nilai "Naik" sebanyak 27 dan "Turun" sebanyak 7.
7. Buah Salak diprediksi memiliki nilai "Naik" sebanyak 30 dan "Turun" sebanyak 4.
8. Buah Pepaya diprediksi memiliki nilai "Naik" sebanyak 33 dan "Turun" sebanyak 1.
9. Buah Rambutan diprediksi memiliki nilai "Naik" sebanyak 27 dan "Turun" sebanyak 7.
10. Buah Melon diprediksi memiliki nilai "Naik" sebanyak 19 dan "Turun" sebanyak 15.

Analisis terhadap hasil prediksi menunjukkan bahwa jumlah nilai faktual dan prediksi tidak terlalu berbeda jauh. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa beberapa buah seperti Manggis, Salak, Pepaya, dan Rambutan memiliki kecenderungan peningkatan penjualan berdasarkan hasil prediksi. Analisis ini memberikan wawasan yang berharga untuk perencanaan strategis dalam manajemen persediaan atau kebijakan penjualan di masa mendatang.

4. SIMPULAN

Sistem prediksi penjualan buah di Indonesia yang telah berhasil dikembangkan merupakan sebuah platform berbasis website yang melibatkan dua aktor utama, yaitu admin dan user. Kedua aktor tersebut memiliki akses untuk melakukan tindakan login, input dan penghapusan data, serta melibatkan diri dalam proses prediksi hasil penjualan. Proses prediksi dilaksanakan setelah admin menginput data training, yang nantinya akan menghasilkan proyeksi naik dan turun dalam penjualan. Metode yang digunakan untuk prediksi ini adalah K-Nearest Neighbor (K-NN). Hasil uji coba sistem menunjukkan keberhasilan dalam mencapai hasil prediksi yang sesuai dengan perhitungan manual, dengan menggunakan nilai ketetanggan (K) sebesar 15. Dengan rincian prediksi untuk beberapa buah, seperti Alpukat (naik=13, turun=21), Belimbing (naik=23, turun=11), Mangga (naik=18, turun=16), Semangka (naik=17, turun=17), Pisang (naik=20, turun=14), Manggis (naik=27, turun=7), Salak (naik=30, turun=4), Pepaya (naik=33, turun=1), Rambutan (naik=27, turun=7), dan Melon (naik=19, turun=15). Analisis terhadap hasil prediksi menunjukkan kesesuaian yang baik antara nilai faktual dan prediksi, dengan perbedaan yang tidak signifikan. Beberapa buah menunjukkan kecenderungan peningkatan dan penurunan penjualan sesuai dengan hasil prediksi. Ini memberikan kontribusi positif terhadap pengambilan keputusan di tingkat manajemen, terutama dalam perencanaan dan strategi penjualan di masa mendatang. Dengan demikian, sistem prediksi ini berhasil memenuhi tujuan analisis dan desain sistem yang telah ditetapkan sebelumnya.

5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian aplikasi yang terdokumentasikan dalam penyusunan skripsi ini, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya:

1. Diversifikasi Bahasa Pemrograman dan Platform
Meningat beragamnya teknologi dan platform yang tersedia, disarankan untuk melakukan penelitian selanjutnya dengan mempertimbangkan penggunaan bahasa pemrograman dan platform yang berbeda. Selain PHP dan website, penelitian dapat memperluas cakupan ke platform mobile seperti Android atau menggunakan bahasa pemrograman yang lebih spesifik untuk kebutuhan tertentu.
2. Penggunaan Metode Prediksi Alternatif

Penelitian selanjutnya dapat menjelajahi berbagai metode prediksi selain K-Nearest Neighbor (K-NN). Penggunaan metode-metode lain seperti regresi, jaringan saraf (neural networks), atau algoritma machine learning yang lebih kompleks dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam terhadap prediksi penjualan.

3. Pengembangan dan Pemeliharaan Sistem

Agar sistem prediksi dapat tetap relevan dan efektif, diperlukan pengembangan dan pemeliharaan rutin. Pengembangan dapat mencakup penambahan fitur baru, peningkatan performa, serta adaptasi terhadap perubahan kebutuhan bisnis atau teknologi. Selain itu, perawatan sistem secara rutin juga penting untuk memastikan keberlanjutan fungsionalitasnya.

4. Pertimbangkan Aspek Keamanan

Dalam penelitian mendatang, perhatikan keamanan sistem dengan lebih cermat. Pastikan bahwa data yang dimasukkan dan diakses oleh sistem terlindungi dengan baik dari potensi ancaman keamanan, termasuk perlindungan terhadap akses tidak sah.

5. Melibatkan Pengguna Akhir

Sebagai tambahan, melibatkan pengguna akhir (admin dan user) dalam tahap perancangan dan pengembangan dapat membantu memastikan bahwa sistem yang dibangun memenuhi kebutuhan dan ekspektasi mereka dengan lebih baik

Dengan menerapkan saran-saran ini, diharapkan penelitian selanjutnya dapat memberikan kontribusi yang lebih besar dalam pengembangan sistem prediksi penjualan buah dan memenuhi kebutuhan yang berkembang dalam dunia teknologi informasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Suryadi, N. E. Pratiwi, F. Ardhy, and ..., "PENERAPAN DATA MINING PREDIKSI PENJUALAN MEBEL TERLARIS MENGGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN)(STUDI KASUS: TOKO ZERITA ...," *JUSIM (Jurnal Sistem ...*, 2022.
- [2] S. Mujilawati, N. Qomariyah Nawafilah, and M. Aliyudin, "ANALISIS HASIL PREDIKSI DENGAN METODE PROMETHEE," *Jurnal Mnemonic*, vol. 2, no. 1, 2019, doi: 10.36040/mnemonic.v2i1.49.
- [3] P. Studi, T. Informatika, and U. A. Yogyakarta, "Optimasi Parameter Artificial Neural Network Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa," vol. 18, no. 1, pp. 54–59, 2019.
- [4] M. Yunus and N. K. A. Pratiwi, "Prediksi Status Gizi Balita Dengan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) di Puskesmas Cakranegara," *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, vol. 4, no. 4, 2023, doi: 10.35746/jtim.v4i4.328.
- [5] N. Arifin, R. Heri Irawan, I. Nur Farida, K. Kunci -Penumpukan Stok Bahan Baku, P. Stok Bahan Baku, and A. K-Means, "Algoritma K-Means Untuk Memprediksi Stok Bahan Baku Produksi," *Universitas Nusantara PGRI Kediri. Kediri*, vol. 1, 2022.
- [6] M. Kafil, "Penerapan Metode K-Nearest Neighbors," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika (JATI)*, vol. 3, no. 2, 2019.
- [7] R. D. Probo, B. Irawan, and R. Rumani M, "Analisis dan Implementasi Perbandingan Algoritma KNN (K-Nearest Neighbor) Dengan SVM (Support Vector Machine) untuk Prediksi Penawaran Produk," *eProceedings of Engineering*, vol. 3, no. 3, 2016.
- [8] J. Maulani and M. Sari, "Komparasi Metode K-Nearest Neighbor (Knn) Dengan Support Vector Machine (Svm) Terhadap Tingkat Akurasi Klasifikasi Kualitas Air," *Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, vol. 12, no. 2, 2023, doi: 10.30591/smartcomp.v12i2.4205.
- [9] M. Ruswandi, D. I. Mulyana, and A. Awaludin, "Optimasi Klasifikasi Kematangan Buah Alpukat Menggunakan KNN dan Fitur Statistik," *Smart Comp :Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, vol. 11, no. 2, 2022.
- [10] J. Han and M. Kamber, *Data Mining Concepts And Techniq*