

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat ditarik kesimpulan adalah sebagai berikut:

1. Metode Prophet berhasil diterapkan untuk memprediksi jumlah produksi di PT. Asaputex Jaya menggunakan 60 bulan data produksi historis dari bulan Januari 2021 sampai Desember 2025, dengan konfigurasi parameter *lienaar growth*, *yearly seasonality* aktif, dan *multiplicative seasonality mode*. Dari hasil analisis pada data produksi selama lima tahun, menunjukkan bahwa pola produksi memiliki karakteristik yang bervariasi. Hasil dekomposisi model Prophet menunjukkan bahwa pada bulan Januari 2021 sampai Desember 2021, data produksi memiliki tren naik cenderung stabil dengan pola musiman yang mencapai puncak pada bulan Mei serta titik terendah pada bulan Februari. Pada bulan Januari 2022 sampai Desember 2022, data produksi menunjukkan tren cenderung stabil dengan pola musiman yang mencapai puncak pada bulan Mei dan titik terendah pada bulan Juni. Pada bulan Januari 2023 sampai Desember 2023, data produksi menunjukkan tren naik tipis dengan pola musiman yang mencapai puncak pada April dan titik terendah pada bulan Juni. Pada bulan Januari 2024 sampai Desember 2024, data produksi menunjukkan tren stabil cenderung turun tipis dengan pola musiman yang mencapai puncak pada bulan April dan titik terendah pada bulan Mei. Pada bulan Januari 2025 sampai Desember 2025, data produksi

menunjukkan tren naik cenderung stabil dengan pola musiman yang mencapai puncak pada bulan Maret dan titik terendah pada bulan Mei. Pada prediksi untuk periode Januari 2026 sampai Desember 2026, hasil menunjukkan puncak produksi tetap berada pada bulan Maret, namun titik terendah kembali bergeser ke bulan Juni. Variasi pola yang terjadi selama lima tahun dan kemampuan Prophet mendeteksi pergeseran pola musiman dan menangkap perubahan bertahap yang terjadi setiap tahun, membuktikan metode Prophet berhasil diterapkan pada data produksi di PT. Asaputex Jaya Kota Tegal.

2. Dari segi akurasi, model prophet menghasilkan tingkat akurasi yang sangat baik dengan *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar 94, *Root Mean Square Error* (RMSE) sebesar 116, dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 2,01%. MAE menunjukkan rata-rata perbedaan antara hasil prediksi dan nilai data sebenarnya, RMSE menunjukkan besarnya kesalahan pada titik-titik dengan deviasi yang besar, dan MAPE menunjukkan rata-rata persentase kesalahan. Selisih terbesar terjadi pada bulan Maret 2025 sebesar 267 unit yang disebabkan oleh lonjakan produksi. Untuk memastikan model tetap akurat pada data baru, dilakukan validasi menggunakan data aktual bulan Januari hingga Mei 2026. Total data aktual selama periode tersebut adalah 23.273 unit, sementara total data prediksi adalah 23.455 unit dengan selisih total sebesar 182 unit. Hasil validasi menunjukkan nilai MAE sebesar 104, RMSE sebesar 127, dan MAPE sebesar 2,27%. Meskipun sedikit meningkat, dengan nilai MAE naik 10 unit, RMSE naik 11 unit, dan MAPE

naik 0,26%, nilai ini tetap dalam kategori sangat akurat dan membuktikan bahwa model mampu menghasilkan tingkat akurasi baik dengan data baru.

3. Sistem web dashboard untuk prediksi jumlah produksi berhasil dikembangkan untuk menyajikan hasil prediksi sebagai pendukung perencanaan produksi. Fitur utama sistem meliputi pengelolaan data produksi, prediksi dengan pilihan horizon prediksi, visualisasi hasil prediksi dalam bentuk grafik dan tabel, ekspor laporan, serta riwayat prediksi yang dapat dilihat kembali. Sistem menyediakan dua akses pengguna adalah admin yang dapat mengelola seluruh fitur utama sistem, serta pimpinan yang dapat melihat dashboard, hasil prediksi, laporan, dan riwayat prediksi. Pada halaman prediksi, sistem memungkinkan admin memilih periode data yang akan digunakan sebagai dasar prediksi secara fleksibel, tidak terbatas pada keseluruhan data yang tersedia. Hasil pengujian dengan *Black Box Testing* menunjukkan seluruh fitur sistem berhasil berfungsi tanpa adanya kesalahan, yang menunjukkan bahwa sistem mampu menyajikan estimasi jumlah produksi secara visual dan siap digunakan sebagai alat pendukung perencanaan produksi di PT. Asaputex Jaya.

5.2 Saran

5.2.1 Saran terhadap Hasil Analisis Prediksi

Penerapan metode Prophet pada data produksi PT. Asaputex Jaya periode Januari 2021 sampai Desember 2025 menunjukkan kelebihan berupa Prophet mampu mendeteksi pola musiman dengan baik dan tingkat akurasi yang dicapai sangat tinggi dengan MAPE 2,01% pada data uji tahun 2025. Pada hasil validasi

dengan data aktual bulan Januari sampai Mei 2026 menghasilkan MAPE 2,27%. Perbedaan hanya 0,2 persen dibandingkan MAPE pada data uji membuktikan bahwa model tidak mengalami *overfitting* dan mampu mempertahankan generalisasinya pada kondisi nyata.

Meskipun menunjukkan hasil yang baik, analisis data yang dilakukan memiliki beberapa kekurangan. Model tidak dapat memprediksi lonjakan atau penurunan yang bersifat insidental di luar pola historis, seperti yang terjadi pada Maret 2025 dan April 2026. Model yang digunakan hanya menggunakan pendekatan univariat yang mengandalkan data produksi tanpa mempertimbangkan variabel eksternal. Pada data ini, metode Prophet belum dibandingkan dengan metode peramalan lain, sehingga belum dipastikan bahwa Prophet merupakan metode terbaik untuk data produksi perusahaan.

Berdasarkan kelebihan dan kekurangan, maka saran untuk pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan variabel eksternal seperti data penjualan, ketersediaan bahan baku, kapasitas mesin, atau indikator hari libur sebagai *regressor* untuk meningkatkan akurasi model terhadap perubahan kondisi eksternal.
2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk membandingkan metode Prophet dengan metode peramalan lain seperti ARIMA, SARIMA, atau LSTM guna memperoleh gambaran mengenai metode terbaik untuk karakteristik data produksi PT. Asaputex Jaya.

3. Penelitian selanjutnya disarankan dapat menerapkan metode Prophet untuk memprediksi jumlah produksi pada masing-masing jenis sarung, sehingga rekomendasi yang dihasilkan lebih spesifik dan detail dalam mendukung perencanaan produksi.

5.2.2 Saran terhadap Sistem Web Dashboard

Sistem web dashboard prediksi jumlah produksi yang dikembangkan kelebihanannya adalah menyediakan antarmuka yang sederhana dan mudah digunakan oleh pengguna tanpa latar belakang teknis. Fitur yang disediakan sistem cukup lengkap, mencakup pengelolaan data produksi, prediksi dengan periode yang diinginkan, visualisasi grafik dan tabel, ekspor laporan, serta riwayat prediksi. Hasil pengujian dengan menggunakan *Black Box Testing* menunjukkan seluruh fitur berhasil berfungsi sesuai skenario pengujian tanpa adanya kesalahan.

Kekurangan dari sistem ini adalah keamanan sistem masih terbatas karena belum menerapkan autentikasi berbasis token (*JSON Web Token*) dan *password hashing* yang lebih aman. Hal ini diketahui selama proses implementasi ketika menyusun sistem autentikasi, di mana mekanisme session-based dianggap cukup untuk skala penelitian tetapi kurang ideal untuk implementasi di lingkungan perusahaan yang membutuhkan tingkat keamanan lebih tinggi. Tampilan sistem belum responsif untuk perangkat seluler karena pengembangan antarmuka difokuskan pada tampilan desktop. Selama proses pengembangan, fokus utama adalah pada fungsionalitas dan kemudahan penggunaan di layar komputer, mengingat pengguna utama sistem meliputi admin dan pimpinan umumnya mengakses melalui perangkat desktop.

Pada keterangan informasi mengenai MAPE di halaman hasil prediksi masih bersifat umum, sistem saat ini hanya menampilkan nilai MAPE beserta kategori akurasinya namun belum disertai rekomendasi mengenai jumlah data yang akurat untuk mencapai kategori tersebut. Hal ini dapat membingungkan pengguna yang tidak memiliki latar belakang statistik.

Berdasarkan kelebihan dan kekurangan, maka saran untuk pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan dapat mengkaji hubungan antara jumlah data historis yang digunakan dengan stabilitas akurasi model, sehingga sistem dapat menampilkan keterangan yang lebih spesifik kepada pengguna mengenai rekomendasi jumlah data minimal yang diperlukan untuk setiap kategori akurasi. Sebagai ilustrasi, penelitian lebih lanjut dapat menguji apakah kategori MAPE di atas 30% membutuhkan minimal 12 bulan data, kategori 20 sampai 30% membutuhkan 12 sampai 24 bulan, kategori 10 sampai 20% membutuhkan 24 sampai 36 bulan, dan kategori di bawah 10% membutuhkan 36 bulan ke atas.
2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan *User Acceptance Test* (UAT) dengan melibatkan admin dan pimpinan untuk menilai tingkat kegunaan, kemudahan, dan kepuasan pengguna terhadap sistem.
3. Penelitian selanjutnya disarankan untuk meningkatkan sistem keamanan dengan menerapkan autentikasi berbasis token (JWT) dan *hashing password* yang lebih aman (misalnya bcrypt) agar sistem lebih siap digunakan dalam lingkungan produksi.

4. Penelitian selanjutnya disarankan sistem dapat dikembangkan ke dalam bentuk aplikasi *mobile* yang dapat diunduh dan di *instal* pada perangkat Android maupun iOS, serta meningkatkan responsivitas antarmuka agar dapat diakses dengan nyaman melalui perangkat apapun. Hal ini akan memudahkan pimpinan dan admin dalam memantau hasil prediksi kapan saja dan dimana saja tanpa harus membuka PC/Laptop.

5.2.3 Saran untuk Perusahaan

Sistem web dashboard prediksi jumlah produksi yang telah dikembangkan dapat dimanfaatkan oleh PT. Asaputex Jaya untuk mendukung perencanaan produksi. Agar implementasinya berjalan secara optimal, saran praktis yang dapat dipertimbangkan oleh perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Jangka Pendek

Pada tahap awal, perusahaan disarankan menerapkan sistem secara bertahap sehingga pengguna dapat beradaptasi dengan baik. Beberapa langkah yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Admin mengimpor data historis produksi ke dalam sistem melalui fitur *import* Excel, kemudian menjalankan proses prediksi dengan horizon 3 bulan sebagai dasar penyusunan rencana produksi jangka pendek.
- b. Hasil prediksi yang disajikan dalam bentuk grafik dan tabel pada web dashboard dapat dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan dalam rapat perencanaan produksi bulanan antara admin dan pimpinan.

- c. Perusahaan perlu memperbarui data produksi secara berkala dengan mengimpor data aktual setiap bulan agar model dapat mempelajari pola produksi terbaru, sehingga tingkat akurasi prediksi tetap terjaga.

2. Jangka Panjang

Setelah sistem terbukti bermanfaat dalam jangka pendek, perusahaan dapat mengembangkan pemanfaatan sistem ke tahap yang lebih lanjut yang disarankan adalah sebagai berikut:

- a. Sistem dapat diintegrasikan dengan data penjualan, data persediaan bahan baku, serta data produksi per jenis sarung sehingga hasil prediksi menjadi lebih komprehensif dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pasar maupun ketersediaan bahan baku.
- b. Perusahaan disarankan menyelenggarakan pelatihan penggunaan web dashboard secara berkala bagi staf produksi dan manajemen agar seluruh pengguna mampu mengoperasikan sistem secara mandiri tanpa bergantung pada pengembang.
- c. Sebagai pengembangan lebih lanjut, sistem dapat diimplementasikan dalam bentuk aplikasi *mobile* sehingga pimpinan dapat mengakses informasi hasil prediksi secara lebih fleksibel, baik di dalam maupun di luar lingkungan perusahaan.