

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemodelan, simulasi, dan evaluasi yang telah dilakukan dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Kinerja mesin bowler dalam merencanakan kapasitas produksi berdasarkan permintaan pada kondisi Fifo (FIFO) terbukti belum optimal. Dari total 146 *batch* permintaan yang masuk selama 30 hari (85 *batch* gabah konsumsi dan 71 *batch* gabah bibit), mesin hanya mampu memproses rata-rata 8,73 *batch* (5,98%) dengan utilisasi 100%, waktu tunggu rata-rata 307–332 jam (13–14 hari), serta waktu tunggu maksimum mencapai 620 jam (26 hari). Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas mesin yang ada sangat tidak mencukupi untuk memenuhi seluruh permintaan pengeringan gabah. Berdasarkan hasil simulasi keempat skenario, Skenario 1 (FIFO) merupakan skenario dengan kinerja kapasitas terbaik, menghasilkan throughput tertinggi (8,73 *batch*) dan komposisi *batch* selesai yang paling seimbang (3,97 *batch* konsumsi dan 4,77 *batch* bibit). Skenario 2 (Prioritas Bibit), Skenario 3 (Prioritas Konsumsi), dan Skenario 4 (*Optimal Hybrid*) justru menunjukkan penurunan throughput yang signifikan (43,5–54,5%) karena kebijakan prioritas tidak efektif akibat keterbatasan kapasitas mesin yang hanya mampu memproses sebagian kecil dari total permintaan.
2. Perbandingan Nilai Ekonomi Pengeringan Gabah Konsumsi dan Gabah Bibit
Berdasarkan hasil simulasi dan perhitungan nilai ekonomi. Gabah bibit memiliki profit per *batch* Rp 5.200.000 lebih tinggi (33%) dibandingkan gabah konsumsi, serta profit per jam operasi yang lebih tinggi (Rp1.881.720 berbanding Rp1.759.466). Hal ini menunjukkan bahwa secara ekonomi, pengeringan gabah bibit lebih menguntungkan dibandingkan gabah konsumsi. Namun demikian, keunggulan ekonomi gabah bibit tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal karena keterbatasan kapasitas mesin yang hanya mampu memproses 5,98% dari total permintaan. Skenario 1 (FIFO) menghasilkan profit tertinggi (Rp162.896.000) dibandingkan Skenario 2 (Rp62.726.000), Skenario 3 (Rp103.530.000), dan Skenario 4 (Rp103.530.000), karena throughput yang lebih tinggi dan komposisi *batch* yang seimbang antara gabah konsumsi dan gabah bibit.

3. Skenario Pengoperasian Mesin Bowler yang Optimal Berdasarkan analisis komprehensif yang mempertimbangkan aspek kapasitas dan ekonomi, skenario pengoperasian mesin Bowler yang optimal adalah Skenario 1 (FIFO). Skenario ini terbukti memberikan kinerja terbaik dibandingkan Skenario 2 (Prioritas Bibit) yang menghasilkan profit terendah (Rp62.726.000) dan Skenario 3 (Prioritas Konsumsi) serta Skenario 4 (Optimal Hybrid) yang masing-masing menghasilkan profit Rp103.530.000, Skenario 1 (FIFO) unggul secara signifikan dengan profit 1,6–2,6 kali lebih tinggi. Skenario 2, 3, dan 4 terbukti gagal karena kebijakan prioritas tidak efektif akibat keterbatasan kapasitas mesin, yang menyebabkan penurunan throughput hingga 43,5–54,5% serta hanya memproses satu jenis gabah saja (Skenario 2 hanya memproses konsumsi, Skenario 3 dan 4 hanya memproses bibit). Dengan demikian, Skenario 1 (FIFO) merupakan skenario pengoperasian mesin Bowler yang paling optimal berdasarkan kapasitas dan ekonomi pada kondisi mesin saat ini.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diperoleh, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi UD Agro Tani

Penelitian ini menyarankan agar perusahaan mempertahankan sistem FIFO yang saat ini sudah berjalan karena terbukti sebagai skenario terbaik di antara keempat skenario yang diuji, dengan throughput tertinggi (8,73 *batch*) dan profit tertinggi (Rp162.896.000). Namun demikian, perusahaan perlu melakukan penambahan kapasitas mesin sebagai prioritas utama, mengingat dari 146 *batch* permintaan hanya 8,73 *batch* (5,98%) yang dapat diproses dalam 30 hari. Penambahan satu unit mesin Bowler (estimasi biaya Rp150–200 juta) dapat meningkatkan kapasitas hingga 100% dan profit menjadi sekitar Rp325 juta per bulan. Selain itu, perusahaan juga disarankan untuk melakukan monitoring rutin terhadap pola kedatangan gabah, khususnya pada periode panen raya di mana jumlah kedatangan dapat meningkat signifikan, serta mengoptimalkan waktu setup dan pembersihan mesin melalui standarisasi prosedur operasional dan pelatihan operator guna meningkatkan kapasitas efektif mesin. Perusahaan juga disarankan untuk fokus pada pengembangan pasar gabah bibit dan branding beras premium mengingat nilai

ekonomi kedua produk tersebut yang lebih tinggi dibandingkan produk sejenis di pasaran.

2. Bagi Penelitian Selanjutnya

Disarankan untuk melengkapi model dengan mempertimbangkan variabel gangguan operasional seperti downtime atau kerusakan mesin yang belum dimasukkan dalam batasan masalah penelitian ini, karena kondisi tersebut berpotensi memengaruhi keandalan hasil simulasi pada penerapan jangka panjang. Penelitian lanjutan juga dapat mengembangkan skenario penambahan unit mesin Bowler kedua untuk melihat dampaknya terhadap kapasitas dan profit secara kuantitatif, serta melakukan analisis sensitivitas terhadap perubahan harga gabah, tarif jasa pengeringan, dan harga bahan bakar sekam, guna melihat dampaknya terhadap skenario optimal yang direkomendasikan. Selain itu, penelitian selanjutnya dapat memperluas objek penelitian dengan melibatkan variasi jenis gabah lain (seperti gabah organik atau varietas unggul) serta menganalisis pola kedatangan pada musim panen yang berbeda (rendengan, gadu, dan mrendo) untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif tentang kinerja sistem pengeringan gabah pada berbagai kondisi musim.

DAFTAR PUSTAKA

- Adzimah, S. K., & Asante, E. (2011). Simulation of a queuing system at a toll plaza using Arena software. *American Journal of Scientific and Industrial Research*, 2(1), 55–65.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Produksi padi 2023*. BPS RI.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). SNI 8170:2015 — Benih padi. BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). SNI 0224:2017 — Gabah. BSN.
- Banks, J., Carson, J. S., Nelson, B. L., & Nicol, D. M. (2014). *Discrete-event system simulation* (5th ed.). Pearson Education.
- Dewi, A. R., & Kusuma, P. D. (2023). Optimasi alokasi alat pertanian menggunakan kombinasi DES dan AHP. *Jurnal Teknik Industri Pertanian*, 33(2), 112–124.
- Handayani, S., Pratiwi, R., & Nugroho, A. (2023). Economic analysis integration in discrete event simulation for post-harvest paddy facility optimization. *International Journal of Agricultural Engineering*, 8(1), 45–58.
- Harrell, C., Ghosh, B. K., & Bowden, R. (2012). *Simulation using ProModel* (3rd ed.). McGraw-Hill Education.
- Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2015). *Introduction to operations research* (10th ed.). McGraw-Hill Education.
- International Rice Research Institute (IRRI). (2020). *Flatbed dryer operations manual*. IRRI.
- Iswari, K. (2012). Kesiapan teknologi panen dan pascapanen padi dalam menekan kehilangan hasil dan meningkatkan mutu beras. *Jurnal Litbang Pertanian*, 31(2), 58–67.
- Kelton, W. D., Sadowski, R. P., & Sadowski, D. A. (2015). *Simulation with Arena* (6th ed.). McGraw-Hill Education.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2019). *Pedoman teknis penanganan pascapanen padi*. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Kementan RI.
- Law, A. M. (2015). *Simulation modeling and analysis* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
- Lukmandono, Basuki, M., & Hidayat, M. R. (2019). Analisis optimasi lini produksi menggunakan metode discrete event simulation. *Jurnal Teknik Industri*, 20(2), 134–143.
- Nugraha, D. F., Hidayat, R., & Saputra, B. (2020). Discrete event simulation for coffee drying queue system analysis. *Jurnal Teknik Industri*, 22(1), 78–89.

- Prabowo, A., & Santoso, I. (2021). Analisis antrian dan optimasi kapasitas mesin pengolahan jagung menggunakan simulasi Arena. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 20(1), 45–54.
- Prawirosentono, S. (2007). *Manajemen operasi: Analisis dan studi kasus* (4th ed.). Bumi Aksara.
- Rockwell Automation. (2023). *Arena Simulation user's guide*. Rockwell Automation, Inc.
- Sari, D. P., & Pratama, A. W. (2021). Bottleneck analysis and throughput optimization of rice milling line using discrete event simulation. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 10(2), 95–107.
- Setiawan, A., Sulistyowati, & Pramono, J. (2022). Penerapan simulasi sistem pada perencanaan kapasitas produksi penggilingan padi di Jawa Timur. *Jurnal Agritech*, 42(1), 88–97.
- Stighfarrinata, R., Saputra, E. A., Mulyanti, H., Saputra, L. W., & Wisnujati, A. (2026). Pemodelan dan simulasi sistem antrean pelayanan farmasi untuk analisis waktu tunggu pasien pada Puskesmas Bojonegoro (Studi kasus: Unit Pelayanan Obat). *Journal of Industrial Engineering and Technology*, *6*(2), 217–229. <https://doi.org/10.24176/jointech.v6i2.17380>
- Sutrisno, Patiwiri, A. W., & Waluyo, S. (2018). *Teknologi pengeringan biji-bijian dan hasil pertanian*. Penerbit Kanisius.
- Taha, H. A. (2017). *Operations research: An introduction* (10th ed.). Pearson Education.
- Wijaya, I. M., & Handoko, T. (2022). Capacity planning for large-scale corn dryer using Monte Carlo simulation. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 23(3), 187–200.
- Zulian, Y. (2014). *Manajemen produksi dan operasi* (3rd ed.). Penerbit Ekonisia.