https://doi.org/10.56862/irajpkm.v3i3.346

IRA Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (IRAJPKM)

Vol. 3, No. 3, 2025, pp. 65-72, e-ISSN: 3024-8299

Available online http://e-journals.irapublishing.com/index.php/IRAJPKM/

Pelatihan Peramalan Permintaan Berbasis Machine Learning untuk Optimalisasi Produksi Mendukung SDG 8

Machine Learning-Based Demand Forecasting Training for Production Optimization in Support of SDG 8

Selamet Riyadi[1 *], Muhammad Kholil[1], Nanang Rukyat[2], Hadi Pranoto[3] dan Jakfat Haekal[4]

[1] Program Studi Teknik Industri, Universitas Mercu Buana, Jakarta Barat 11650, Indonesia

[2] Program Studi Teknik Mesin, Universitas Mercu Buana, Jakarta Barat 11650, Indonesia

[3] PT Anugerah Sarana Dinamika, Jawa Barat 17158, Indonesia

[4] Program Studi Teknik Industri, Universitas Esa Unggul, Jakarta Barat 11510, Indonesia

**Corresponding author*: selamet_riyadi@mercubuana.ac.id

Diterima: 17-10-2025 **Disetujui: 28 -11-2025** **Dipublikasikan: 29-12-2025**

IRAJPKM is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pelaku usaha dan praktisi industri dalam menerapkan peramalan permintaan berbasis *machine learning* guna mengoptimalkan produksi dan mendukung pencapaian SDG 8. Pelatihan dilaksanakan melalui metode *workshop* interaktif yang meliputi pengenalan konsep, praktik permodelan sederhana, dan analisis hasil peramalan menggunakan dataset produksi. Peserta difasilitasi dalam memahami pemilihan variabel, evaluasi akurasi model, serta pemanfaatan hasil prediksi dalam pengambilan keputusan produksi. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pemahaman peserta terhadap konsep peramalan sebesar 85% dan kemampuan penggunaan perangkat lunak sebesar 80%. Kegiatan ini berkontribusi pada peningkatan literasi teknologi, efisiensi perencanaan produksi, dan penguatan kapasitas digital pelaku usaha sebagai bagian dari pembangunan ekonomi berkelanjutan.

Kata Kunci: Peramalan permintaan, *Machine learning*, Optimasi produksi, Literasi digital, SDG 8.

Abstract

This community service program aims to enhance the capabilities of business actors and industry practitioners to apply machine learning-based demand forecasting to optimize production and support the achievement of SDG 8. The training was conducted through interactive workshops consisting of conceptual introduction, hands-on model development, and analysis of forecasting results using production datasets. Participants were guided in variable selection, model accuracy evaluation, and the use of prediction outputs for production decision-making. Evaluation results indicate an 85% improvement in participants' understanding of forecasting concepts and an 80% increase in software-use competence. This program contributes to improving technological literacy, enhancing production planning efficiency, and building digital capacity as part of sustainable economic development.

Keywords: *Demand forecasting, Machine learning, Production optimazation, Digital literacy, SDG 8.*

1. Pendahuluan

PT Anugerah Sarana Dinamika merupakan perusahaan yang bergerak dibidang bengkel dan layanan perawatan kendaraan. Sebagai pelaku industri jasa yang bergantung pada ketersediaan suku cadang, tenaga kerja, serta penjadwalan perawatan kendaraan yang efisien,

perusahaan ini menghadapi tantangan dalam mengelola fluktuasi permintaan layanan. Ketidakmampuan memprediksi permintaan secara akurat sering kali menyebabkan kelebihan stok, kekurangan stok, meningkatnya biaya operasional, serta menurunnya kepuasan pelanggan (Ivanov, Dolgui, dan Sokolov 2019).

Dalam praktik operasional sehari-hari, pendekatan konvensional seperti pencatatan manual atau estimasi berbasis pengalaman masih banyak digunakan. Namun, metode tersebut belum mampu memberikan efisiensi yang optimal, terutama ketika permintaan layanan bersifat dinamis dan dipengaruhi oleh berbagai faktor. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam pengambilan keputusan berbasis data, salah satunya melalui penerapan *Machine Learning* (ML) untuk peramalan permintaan layanan yang lebih akurat (Choi, Wallace, dan Wang 2018). Teknologi ML memungkinkan identifikasi pola permintaan historis dan estimasi kebutuhan masa depan berdasarkan variabel-variabel relevan (Makridakis, Spiliotis, dan Assimakopoulos 2018).

Penerapan teknologi digital berbasis ML dalam konteks optimalisasi produksi layanan juga sejalan dengan agenda pembangunan berkelanjutan. Program pelatihan ini mendukung *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya Tujuan 8, yang menekankan pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan serta penyediaan pekerjaan yang layak bagi semua (United Nations 2015). Transformasi digital melalui peningkatan kompetensi teknologi pada sektor usaha kecil menengah dan jasa telah terbukti mampu meningkatkan produktivitas dan ketahanan bisnis, terutama pada periode pascapandemi (OECD 2020).

Selain itu, optimalisasi produksi melalui peramalan permintaan memiliki keterkaitan erat dengan prinsip *lean service operation*, yang menekankan efisiensi waktu, tenaga, dan biaya sekaligus peningkatan nilai bagi pelanggan (Womack dan Jones 2003). Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penerapan peramalan permintaan berbasis ML dapat secara signifikan mengurangi pemborosan operasional, bahkan hingga 30% pada sektor layanan otomotif (Tang, Musa, dan Lau 2020; Ahmad, Yusof, dan Rahman 2022).

Meskipun demikian, adopsi teknologi ML pada sektor usaha kecil dan menengah (UKM), termasuk bengkel otomotif, masih menghadapi berbagai kendala. Keterbatasan sumber daya manusia, rendahnya literasi digital, serta minimnya pelatihan yang bersifat praktis menjadi hambatan utama dalam implementasi teknologi ini (World Bank 2021). Untuk menjawab tantangan tersebut, program ini mengadopsi pendekatan *experiential learning* yang menekankan pembelajaran melalui pengalaman langsung, studi kasus nyata, dan simulasi sistem prediktif (Kolb 1984).

Berdasarkan kondisi tersebut, program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas mitra dalam menerapkan peramalan permintaan berbasis Machine Learning guna mendukung optimalisasi produksi layanan. Melalui pelatihan dan pendampingan yang terstruktur, program ini diharapkan dapat memberikan dampak langsung terhadap peningkatan efisiensi operasional mitra, sekaligus memperkuat daya saing industri jasa lokal dalam ekosistem ekonomi digital yang terus berkembang.

2. Metode

Metodologi program pengabdian kepada masyarakat ini dirancang untuk menjawab tantangan spesifik yang dihadapi oleh PT Anugerah Sarana Dinamika dalam mengelola fluktuasi permintaan layanan. Penerapan peramalan permintaan berbasis *Machine Learning* (ML) dipilih karena kemampuannya dalam memproses data operasional historis, mengenali pola, dan menghasilkan wawasan prediktif yang lebih akurat dibandingkan estimasi manual atau berbasis pengalaman (Makridakis, Spiliotis, dan Assimakopoulos 2018). Dengan mengombinasikan

pendekatan *experiential learning* dan pendampingan teknis, program ini dirancang agar peserta tidak hanya memahami konsep teoretis, tetapi juga mampu menerapkan keterampilan praktis secara langsung di lingkungan kerja. Program pelatihan diikuti oleh **10 peserta**, yang terdiri atas staf operasional dan manajerial perusahaan. Metode pelaksanaan dilaksanakan selama **tiga hari** dengan total durasi **18 jam**, dan terbagi ke dalam lima tahapan utama sebagaimana ditunjukkan pada alur metode pelaksanaan.

1. Asesmen Kebutuhan dan Identifikasi Masalah (3 jam)

Tahap awal dilakukan melalui survei dan wawancara dengan manajemen serta staf operasional untuk mengidentifikasi permasalahan utama dalam perencanaan produksi dan pengelolaan permintaan layanan. Data historis permintaan layanan, penggunaan suku cadang, dan alokasi tenaga kerja dikumpulkan serta melalui proses pembersihan data agar layak digunakan dalam pemodelan prediktif. Tahapan ini bertujuan memastikan relevansi materi pelatihan dan kesesuaian model dengan konteks operasional mitra.

2. Pelatihan Konsep Dasar Machine Learning dan Peramalan (4 jam)

Pada tahap ini, peserta diperkenalkan pada konsep dasar *Machine Learning*, prinsip peramalan permintaan, serta peran pendekatan prediktif dalam pengambilan keputusan operasional. Materi menekankan keterbatasan metode manual dan keunggulan model algoritmik dalam menangani fluktuasi permintaan yang bersifat nonlinier (Choi, Wallace, dan Wang 2018).

3. Penerapan Praktis dan Pengembangan Model Prediktif (6 jam)

Peserta dilatih melakukan *data preprocessing*, pemodelan regresi, dan peramalan permintaan menggunakan model regresi linier sebagai model utama. Proses pelatihan menggunakan perangkat lunak Python (*Jupyter Notebook*) dan *Google Sheets* agar mudah direplikasi oleh mitra. Pendekatan *experiential learning* memungkinkan peserta mengembangkan dan menguji model menggunakan data historis perusahaan sendiri, sehingga meningkatkan validitas ekologis pembelajaran (Kolb 1984).

4. Integrasi Hasil Peramalan ke Perencanaan Produksi (3 jam)

Tahap pendampingan difokuskan pada integrasi hasil peramalan ke dalam keputusan operasional, seperti penjadwalan tenaga kerja, pengadaan suku cadang, dan perencanaan layanan. Tahapan ini menekankan implikasi manajerial dari adopsi ML serta keterkaitannya dengan prinsip *lean service operation* dan manajemen rantai pasok berkelanjutan (Womack dan Jones 2003).

5. Evaluasi dan Pengujian Reliabilitas Model (2 jam)

Evaluasi efektivitas program dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test*, umpan balik peserta, serta simulasi kinerja operasional. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pemahaman peserta dari 40% menjadi 85%, dengan sekitar 80% peserta mampu mengimplementasikan model regresi secara mandiri. Selain itu, simulasi operasional menunjukkan peningkatan efisiensi sekitar 15%. Reliabilitas model diperkuat melalui pengujian ulang menggunakan beberapa subset data untuk memastikan kestabilan hasil peramalan (Ahmad, Yusof, dan Rahman 2022).

Secara keseluruhan, kombinasi sesi teoritis, praktik langsung, dan pendampingan berkelanjutan dalam kerangka metodologis ini memastikan bahwa hasil program bersifat ilmiah sekaligus aplikatif. Pendekatan terstruktur tersebut meningkatkan validitas dan reliabilitas

kegiatan serta membuka peluang replikasi pada konteks industri jasa lainnya (Ivanov, Dolgui, dan Sokolov 2019).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Temuan Utama Pengabdian Masyarakat

Pelaksanaan program pelatihan *Machine Learning* (ML) untuk peramalan permintaan di PT. Anugerah Sarana Dinamika menghasilkan sejumlah temuan penting baik dari sisi peningkatan kompetensi teknis maupun efisiensi operasional perusahaan. Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*, tingkat pemahaman peserta terhadap konsep peramalan permintaan dan penerapan algoritma ML meningkat dari 40% menjadi 85%. Peningkatan ini menunjukkan keberhasilan metode pelatihan berbasis *experiential learning* yang mengombinasikan teori dan praktik secara langsung menggunakan data historis perusahaan (Kolb 1984).

Selama sesi praktik, 80% peserta mampu mengimplementasikan model regresi sederhana menggunakan *Python* dan *Jupyter Notebook* untuk memprediksi kebutuhan layanan di periode mendatang. Kemampuan ini menunjukkan bahwa pelatihan tidak hanya berhasil mentransfer pengetahuan konseptual, tetapi juga membangun keterampilan praktis yang dapat diterapkan secara mandiri oleh karyawan. Uji simulasi operasional menunjukkan peningkatan efisiensi sebesar 15%, yang tercermin dari berkurangnya kelebihan stok suku cadang (*overstocking*), menurunnya risiko kekurangan stok (*understocking*), serta peningkatan kecepatan layanan pelanggan.

Dampak lainnya adalah meningkatnya kemampuan perusahaan dalam melakukan alokasi tenaga kerja secara lebih proporsional sesuai fluktuasi permintaan. Dengan model peramalan yang akurat, jadwal teknisi dapat disusun lebih efisien, sehingga mengurangi waktu tunggu pelanggan dan meningkatkan utilisasi tenaga kerja. Perubahan ini selaras dengan prinsip *lean service operation* (Womack dan Jones 2003), di mana penghapusan pemborosan dan peningkatan nilai bagi pelanggan menjadi prioritas utama. Dibawah ini merupakan bukti pelaksanaan kegiatan PKM.

Gambar 1. Pelaksanaan Kegiatan PKM 2025

Selain aspek teknis, program ini juga berdampak pada perubahan pola pikir manajerial di perusahaan mitra. Sebelumnya, keputusan perencanaan produksi lebih banyak didasarkan pada

intuisi atau pengalaman, tetapi setelah pelatihan, manajemen mulai mengandalkan data aktual dan hasil prediksi model untuk mendukung pengambilan keputusan. Hal ini menandai pergeseran menuju *data-driven culture*, yang penting bagi transformasi digital UKM di era industri 4.0 (Ivanov, Dolgui, dan Sokolov 2019). Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa penerapan peramalan permintaan berbasis ML bukan hanya memungkinkan peningkatan efisiensi operasional, tetapi juga menciptakan fondasi bagi pengelolaan berbasis teknologi yang lebih berkelanjutan.

3.2. Perbandingan dengan Kajian Sebelumnya

Hasil pengabdian masyarakat ini memiliki keterkaitan kuat dengan berbagai penelitian terdahulu yang menekankan pentingnya peramalan permintaan berbasis data dalam meningkatkan kinerja layanan. Tang, Musa, dan Lau (2020) dalam studinya menunjukkan bahwa penerapan prediksi permintaan pada layanan perawatan otomotif mampu mengurangi ketidakefisienan inventori hingga 30% melalui integrasi data permintaan historis dan algoritma prediktif. Sementara itu, Ahmad, Yusof, dan Rahman (2022) membuktikan bahwa penerapan analisis prediktif berbasis ML dapat meningkatkan kecepatan respons terhadap pelanggan, memperpendek waktu tunggu layanan, dan meningkatkan kepuasan pelanggan secara keseluruhan.

Jika dibandingkan dengan kedua penelitian tersebut, peningkatan efisiensi sebesar 15% yang dicapai dalam program ini memang lebih moderat. Namun, angka tersebut menjadi sangat signifikan bila mempertimbangkan skala usaha yang jauh lebih kecil serta keterbatasan infrastruktur digital yang dimiliki oleh PT. Anugerah Sarana Dinamika. Artinya, dalam konteks UKM yang baru mulai bertransformasi digital, peningkatan efisiensi dua digit sudah merupakan capaian yang substansial.

Temuan ini juga memperkuat hasil penelitian Makridakis, Spiliotis, dan Assimakopoulos (2018), yang menyatakan bahwa metode peramalan berbasis *machine learning* memiliki kemampuan adaptif yang lebih tinggi dalam menangani data permintaan yang bersifat dinamis dan nonlinier dibandingkan metode statistik tradisional. Dengan kata lain, ML tidak hanya menghasilkan prediksi yang lebih akurat, tetapi juga lebih tahan terhadap perubahan tren musiman dan gangguan pasar jangka pendek. Dalam konteks pengabdian masyarakat ini, keunggulan tersebut terlihat dari kemampuan model dalam menyesuaikan hasil prediksi berdasarkan data permintaan yang berubah setiap minggu.

Selain itu, hasil kegiatan ini juga sejalan dengan gagasan yang dikemukakan oleh Choi, Wallace, dan Wang (2018), bahwa penerapan *big data analytics* di sektor jasa dapat meningkatkan efisiensi operasional dengan memberikan dasar analitis yang kuat untuk pengambilan keputusan. Program pelatihan ini berhasil membuktikan secara empiris bahwa bahkan perusahaan berskala menengah pun dapat memperoleh manfaat dari penerapan analitik prediktif jika diberikan dukungan pelatihan yang tepat dan pendekatan implementasi yang kontekstual.

Berbeda dari penelitian sebelumnya yang umumnya berfokus pada sektor manufaktur atau perusahaan besar, kegiatan ini memberikan kontribusi empiris baru dalam konteks *service industry*, khususnya bengkel otomotif. Integrasi *machine learning* dalam peramalan permintaan untuk perencanaan produksi jasa belum banyak dieksplorasi, sehingga hasil ini memberikan kontribusi praktis sekaligus memperluas cakupan penerapan ML untuk UKM di sektor non-manufaktur. Dengan demikian, program ini tidak hanya memperkuat temuan sebelumnya, tetapi

juga menghadirkan model pelatihan yang dapat direplikasi di industri jasa lainnya seperti logistik, perhotelan, dan layanan publik.

3.3. Implikasi dan Penjelasan Temuan

Temuan dari program pengabdian masyarakat ini memiliki implikasi yang luas, baik dari perspektif operasional, strategis, maupun sosial-ekonomi. Dari sisi operasional, penerapan *Machine Learning* dalam peramalan permintaan telah membuktikan kemampuannya untuk mendukung perencanaan produksi yang lebih *lean* dan adaptif terhadap perubahan pasar. Penerapan model prediktif memungkinkan perusahaan untuk menyesuaikan pengadaan suku cadang, tenaga kerja, dan jadwal layanan secara dinamis berdasarkan tren data aktual. Hal ini sejalan dengan konsep *lean thinking* yang dikemukakan oleh Womack dan Jones (2003), di mana efisiensi sumber daya dan penghapusan pemborosan merupakan kunci peningkatan nilai tambah bagi pelanggan. Melalui pendekatan ini, PT. Anugerah Sarana Dinamika berhasil mengurangi inefisiensi operasional dan memperbaiki rasio stok terhadap permintaan, yang pada akhirnya meningkatkan keandalan layanan.

Dari sudut pandang teknologi dan manajemen data, hasil kegiatan ini memperkuat argumentasi bahwa adopsi analitik berbasis data dapat memberikan keunggulan kompetitif yang signifikan bagi usaha kecil dan menengah (UKM). Menurut Choi, Wallace, dan Wang (2018), penerapan *big data analytics* dalam operasi bisnis memberikan kemampuan bagi perusahaan untuk mengidentifikasi pola permintaan, menyesuaikan strategi inventori, serta mengoptimalkan kapasitas produksi. Hal ini tercermin dalam peningkatan efisiensi PT. Anugerah Sarana Dinamika sebesar 15%, yang merupakan capaian penting bagi bengkel berskala menengah dengan sumber daya terbatas.

Selain itu, temuan kegiatan ini menegaskan kembali temuan Makridakis, Spiliotis, dan Assimakopoulos (2018), yang menyatakan bahwa metode peramalan berbasis ML memiliki akurasi dan ketahanan yang lebih tinggi dibandingkan metode statistik tradisional, terutama pada kondisi permintaan yang fluktuatif. Akurasi tersebut menjadi faktor penting dalam mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan berbasis bukti, sekaligus mengurangi ketergantungan pada intuisi subjektif yang selama ini menjadi kelemahan utama dalam manajemen produksi manual.

Dari sisi sosial dan pembangunan berkelanjutan, kegiatan ini berkontribusi langsung terhadap pencapaian *Sustainable Development Goal (SDG) 8* yang menekankan pentingnya pertumbuhan ekonomi yang inklusif, berkelanjutan, serta penciptaan pekerjaan yang layak (United Nations 2015). Transformasi digital yang diterapkan melalui pelatihan ML tidak hanya meningkatkan efisiensi internal perusahaan, tetapi juga membangun kapasitas sumber daya manusia yang lebih adaptif terhadap perkembangan teknologi industri 4.0 (Ivanov, Dolgui, dan Sokolov 2019). Karyawan yang sebelumnya tidak memiliki kemampuan analisis data kini mampu memahami dasar-dasar *machine learning*, menginterpretasikan hasil peramalan, dan menggunakannya dalam konteks pengambilan keputusan operasional.

Lebih jauh, OECD (2020) menegaskan bahwa digitalisasi UKM memainkan peran penting dalam memperkuat ketahanan ekonomi dan mengurangi kesenjangan digital, terutama pascapandemi COVID-19. Hasil dari program ini mendukung pandangan tersebut, karena keberhasilan adopsi teknologi ML oleh perusahaan mitra menunjukkan bahwa pelatihan berbasis pengalaman (*experiential learning*) dapat menjadi strategi efektif untuk mempercepat transformasi digital di sektor jasa. Pendekatan pembelajaran ini, sebagaimana dijelaskan oleh

Kolb (1984), memungkinkan peserta untuk belajar melalui praktik langsung, refleksi, dan penerapan dalam situasi kerja yang nyata sehingga memperkuat transfer pengetahuan dan keberlanjutan program.

Secara keseluruhan, keberhasilan penerapan sistem peramalan permintaan berbasis ML di PT. Anugerah Sarana Dinamika menunjukkan bahwa transformasi digital bukan hanya milik perusahaan besar, tetapi juga dapat diterapkan secara efektif di tingkat UKM dengan dukungan metodologi pelatihan yang tepat. Inisiatif seperti ini tidak hanya memberikan dampak ekonomi langsung dalam bentuk peningkatan produktivitas dan efisiensi, tetapi juga menciptakan nilai sosial melalui peningkatan kompetensi tenaga kerja dan pemberdayaan digital di tingkat lokal.

4. Kesimpulan

Program pengabdian kepada masyarakat ini berhasil mencapai tujuannya, yaitu meningkatkan kapasitas PT Anugerah Sarana Dinamika dalam melakukan peramalan permintaan, mengoptimalkan efisiensi produksi, serta mendorong pengambilan keputusan berbasis data. Melalui kegiatan pelatihan dan pendampingan, terjadi peningkatan pengetahuan peserta dari 40% menjadi 85%, dengan 80% peserta mampu mengimplementasikan model prediktif secara mandiri. Selain itu, penerapan hasil peramalan menunjukkan peningkatan efisiensi operasional perusahaan sebesar 15%. Temuan ini menunjukkan keselarasan yang kuat antara tujuan program dan hasil yang dicapai di lapangan, serta menegaskan efektivitas pendekatan pengabdian yang diterapkan.

Sebagai tindaklanjut, mitra disarankan untuk membentuk tim internal yang bertanggung jawab atas pengelolaan dan pemanfaatan data operasional guna memastikan keberlanjutan penerapan peramalan permintaan. Model peramalan awal yang digunakan dalam program ini juga berpotensi dikembangkan lebih lanjut melalui penerapan algoritma yang lebih canggih, seperti *Random Forest*, *Gradient Boosting*, atau *Neural Networks*, serta integrasi data secara *real-time* untuk mendukung optimalisasi perencanaan produksi dan rantai pasok secara berkelanjutan.

Secara keseluruhan, program ini tidak hanya memberikan dampak langsung terhadap peningkatan efisiensi dan kapasitas mitra, tetapi juga menunjukkan bahwa pelatihan berbasis *Machine Learning* dapat menjadi strategi yang efektif dalam mendukung transformasi digital dan peningkatan daya saing industri jasa. Pendekatan ini memiliki potensi untuk direplikasi dan dikembangkan secara lebih luas pada berbagai konteks usaha jasa, khususnya usaha kecil dan menengah.

Daftar Pustaka

Ahmad, M., N. M. Yusof, and S. Rahman. 2022. “Enhancing Automotive Service Operation through Demand Forecasting Using Machine Learning.” *International Journal of Automotive Technology* 23 (4): 599–608. https://doi.org/10.1007/s12239-022-0056-9.

Choi, T. M., S. W. Wallace, and Y. Wang. 2018. “Big Data Analytics in Operations Management.” *Production and Operations Management* 27 (10): 1868–1889. https://doi.org/10.1111/poms.12838.

Ivanov, D., A. Dolgui, and B. Sokolov. 2019. “The Impact of Digital Technology and Industry 4.0 on the Ripple Effect and Supply Chain Risk Analytics.” *International Journal of Production Research* 57 (3): 829–846. https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1488086.

Kolb, D. A. 1984. Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Makridakis, S., E. Spiliotis, and V. Assimakopoulos. 2018. "Statistical and Machine Learning Forecasting Methods: Concerns and Ways Forward." *PLoS ONE* 13 (3): e0194889. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194889.

OECD. 2020. Digital Transformation in the Age of COVID-19: Building Resilience and Bridging Divides. Paris: OECD Publishing.

Tang, C. S., S. N. Musa, and C. Y. Lau. 2020. "Inventory Optimization in Automotive Maintenance Services Using Demand Prediction." *Journal of Service Science and Management* 13 (5): 527–539. https://doi.org/10.4236/jssm.2020.135034.

United Nations. 2015. Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. New York: United Nations. https://sdgs.un.org/goals.

World Bank. 2021. Digital Adoption in SMEs: Challenges and Opportunities. Washington, DC: World Bank.

Womack, J. P., and D. T. Jones. 2003. Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. New York: Free Press.