



Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Program Studi Teknik Industri Universitas Al-Azhar Medan Menggunakan Simulasi Monte Carlo

Bani Septiawan^{1✉}, Misnaini¹, Muhammad Ikhwan¹, Lindi Cistia Praba¹, Ilham Basith Abdillah¹, Muhammad Dzikri Ramadhan¹

⁽¹⁾Universitas Al Azhar Medan, Sumatera Utara, Indonesia

DOI: 10.31004/jutin.v9i1.55923

✉ Corresponding author:

[baniseptiawan561@gmail.com]

Article Info	Abstrak
<i>Kata kunci:</i> <i>Monte Carlo;</i> <i>Proyeksi Mahasiswa Baru;</i> <i>Teknik Industri;</i> <i>Simulasi Stokastik;</i> <i>Pembangkit Bilangan Acak;</i>	Penelitian ini bertujuan memproyeksikan jumlah mahasiswa baru Program Studi Teknik Industri Universitas Al-Azhar Medan menggunakan simulasi Monte Carlo sebagai pendekatan berbasis probabilitas. Data historis penerimaan tahun 2023–2025 digunakan sebagai dasar pembentukan distribusi probabilitas empiris, dengan total 180 mahasiswa. Tahapan penelitian meliputi perhitungan probabilitas, probabilitas kumulatif, penetapan interval angka acak skala 01–100, serta pembangkitan bilangan pseudo-acak menggunakan Mixed Congruential Random Number Generator (MCRNG) dengan parameter yang memenuhi teorema Hull-Dobell. Sebanyak 1.000 iterasi simulasi dilakukan untuk memperoleh distribusi output yang stabil. Hasil menunjukkan probabilitas simulasi mendekati nilai teoritis, yaitu 15,00% (2023), 35,00% (2024), dan 50,00% (2025), dengan rata-rata selisih absolut 0,0037. Berdasarkan pola probabilistik dan tren pertumbuhan historis, jumlah mahasiswa baru tahun 2026 diproyeksikan berkisar antara 90–95 mahasiswa. Temuan ini menunjukkan bahwa simulasi Monte Carlo efektif sebagai alat pendukung perencanaan akademik berbasis data.
<i>Keywords:</i> <i>Monte Carlo;</i> <i>Enrollment Prediction;</i> <i>Industrial Engineering;</i> <i>Stochastic Simulation;</i> <i>Random Number Generation;</i>	Abstract <i>This study aims to forecast the number of incoming students in the Industrial Engineering Program at Al-Azhar University Medan using Monte Carlo simulation as a probability-based approach. Historical enrollment data from 2023–2025 were utilized to construct an empirical probability distribution, totaling 180 students. The research procedure includes probability calculation, cumulative probability determination, establishment of random number intervals on a 01–100 scale, and generation of pseudo-random numbers using the Mixed Congruential Random Number Generator (MCRNG) with parameters satisfying the Hull-Dobell theorem. A total of 1,000 simulation iterations were performed to obtain a stable output</i>

distribution. The results indicate that simulated probabilities closely approximate theoretical values: 15.00% (2023), 35.00% (2024), and 50.00% (2025), with an average absolute deviation of 0.0037. Based on the probabilistic pattern and historical growth trend, the projected enrollment for 2026 is estimated at 90–95 students. These findings demonstrate that Monte Carlo simulation is an effective tool for data-driven academic planning.

1. PENDAHULUAN

Setiap institusi pendidikan tinggi di Indonesia, tanpa memandang statusnya sebagai perguruan negeri maupun swasta, menjalankan proses seleksi dan penerimaan mahasiswa baru secara berkala setiap siklus akademik. Kegiatan penerimaan mahasiswa baru merupakan tonggak operasional tahunan yang memengaruhi keberlangsungan sebuah institusi pendidikan secara menyeluruh. Serangkaian tahapan yang lazim dilalui dalam proses tersebut antara lain pendaftaran, verifikasi berkas administrasi, evaluasi akademik, serta pengumuman hasil seleksi. Efektivitas pengelolaan proses ini tidak semata ditentukan oleh mekanisme teknis operasionalnya, melainkan juga sangat bergantung pada kapabilitas institusi dalam memperkirakan besaran calon mahasiswa yang akan masuk setiap tahunnya (Kumar, 2025).

Program Studi Teknik Industri Universitas Al-Azhar Medan mencatatkan lonjakan penerimaan mahasiswa baru yang sangat signifikan dalam kurun waktu tiga tahun terakhir. Angka penerimaan melonjak dari 27 mahasiswa pada tahun 2023 menjadi 64 mahasiswa di tahun 2024, kemudian terus bertumbuh mencapai 89 mahasiswa pada tahun 2025. Fenomena pertumbuhan akseleratif ini membawa konsekuensi nyata terhadap berbagai dimensi operasional program studi, mulai dari rasio dosen-mahasiswa, daya tampung ruang perkuliahan, hingga ketersediaan perangkat praktikum di laboratorium. Tanpa adanya instrumen prediksi yang andal, eskalasi jumlah mahasiswa yang tidak terantisipasi berpotensi menimbulkan permasalahan struktural dalam tata kelola sumber daya dan mutu layanan akademik.

Simulasi Monte Carlo dipilih sebagai pendekatan pemecahan masalah dalam penelitian ini. Model dapat dipahami sebagai suatu abstraksi atau penyederhanaan representasi dari entitas atau kondisi nyata yang memfasilitasi proses analisis (Pitts et al., 2025; Wu et al., 2022). Model merupakan gambaran logis dari cara kerja suatu sistem beserta pola interaksi antar komponennya yang memungkinkan analisis dilakukan secara lebih terstruktur. Simulasi pada dasarnya adalah suatu instrumen yang dirancang untuk mengurai permasalahan duata nyata yang sarat dengan ketidakpastian dan variabilitas. Lebih lanjut, simulasi merupakan implementasi model ke dalam perangkat komputasi yang beroperasi sedemikian rupa sehingga perilakunya mencerminkan sistem nyata yang dikaji. Model simulasi berfungsi sebagai wahana pengujian skenario berbasis data historis minimum tiga tahun guna mengidentifikasi alternatif terbaik dalam mendukung proses pengambilan keputusan (Alt et al., 2025; Krisam et al., 2024; W. Li et al., 2024).

Secara konseptual, simulasi Monte Carlo dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan komputasional berbasis sampling acak yang diorientasikan untuk menangani masalah-masalah yang mengandung unsur ketidakpastian inherent. Inti dari metode ini adalah penerapan pembangkitan bilangan acak untuk merepresentasikan kejadian-kejadian stokastik dalam suatu sistem. Bilangan acak sendiri adalah bilangan yang frekuensi dan urutan kemunculannya mengikuti distribusi seragam tanpa pola yang dapat diprediksi. Beragam algoritma telah dikembangkan untuk keperluan pembangkitan bilangan acak, di antaranya Pembangkit Kongruensial Linier (LCG), Pembangkit Kongruensial Multiplikatif (MRNG), dan Pembangkit Kongruensial Campuran (MCRNG). MCRNG dipilih dalam penelitian ini karena memenuhi teorema Hull-Dobell yang menjamin periode penuh dalam pembangkitan bilangan acak (Cai et al., 2025; P.-P. Li et al., 2025).

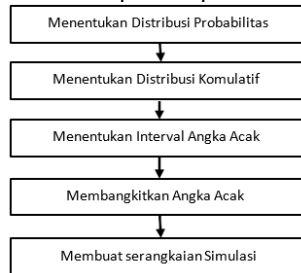
Penelitian ini bertujuan untuk memproyeksikan jumlah mahasiswa baru Program Studi Teknik Industri Universitas Al-Azhar Medan menggunakan simulasi Monte Carlo berbasis distribusi probabilitas empiris dari data historis 2023–2025. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan menguji stabilitas dan konvergensi hasil simulasi melalui 1.000 iterasi serta menghasilkan estimasi kuantitatif yang dapat mendukung perencanaan strategis program studi (Mai, 2025; Yue et al., 2023).

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode simulasi Monte Carlo untuk memproyeksikan jumlah mahasiswa baru Program Studi Teknik Industri Universitas Al-Azhar Medan. Data yang digunakan merupakan data historis penerimaan mahasiswa baru selama tiga tahun terakhir, yaitu tahun 2023,

2024, dan 2025, dengan total observasi sebanyak 180 mahasiswa. Data tersebut diperoleh melalui dokumentasi dan rekapitulasi internal program studi (Moltó et al., 2024; Pitts et al., 2025).

Tahap awal penelitian dilakukan dengan membangun distribusi probabilitas empiris berdasarkan frekuensi penerimaan setiap tahun dibandingkan dengan total keseluruhan data. Probabilitas masing-masing tahun dihitung dengan membagi frekuensi tahunan terhadap total observasi. Selanjutnya, probabilitas kumulatif ditentukan secara bertahap untuk membentuk dasar penetapan interval angka acak.



Gambar 1 Tahapan Metode Monte Carlo

Interval angka acak disusun pada rentang 01–100 agar memudahkan proses pemetaan hasil pembangkitan bilangan acak terhadap kategori tahun penerimaan. Proses pembangkitan bilangan pseudo-acak dilakukan menggunakan algoritma *Mixed Congruential Random Number Generator* (MCRNG) dengan parameter $Z_0 = 7$, $a = 21$, $C = 13$, dan $M = 100$. Parameter tersebut dipilih karena memenuhi kriteria teorema Hull-Dobell, sehingga menjamin periode penuh dan distribusi bilangan acak yang merata.

Simulasi dijalankan sebanyak 1.000 iterasi. Setiap bilangan acak yang dihasilkan dipetakan ke dalam interval yang sesuai untuk menentukan kategori keluaran simulasi. Hasil iterasi kemudian direkapitulasi untuk memperoleh distribusi frekuensi simulasi dan dibandingkan dengan probabilitas teoritis guna mengukur tingkat kedekatan hasil simulasi terhadap model probabilistik yang dibangun. Interpretasi hasil digunakan sebagai dasar dalam menyusun proyeksi jumlah mahasiswa baru untuk tahun berikutnya (Chandrakar et al., 2025; Cheng et al., 2022).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data historis penerimaan mahasiswa baru Program Studi Teknik Industri Universitas Al-Azhar Medan selama periode 2023–2025 menunjukkan tren pertumbuhan yang signifikan. Pada tahun 2023 jumlah mahasiswa baru tercatat sebanyak 27 orang, kemudian meningkat menjadi 64 orang pada tahun 2024, dan kembali meningkat menjadi 89 orang pada tahun 2025. Total kumulatif selama tiga tahun mencapai 180 mahasiswa. Secara persentase, pertumbuhan dari tahun 2023 ke 2024 mencapai sekitar 137%, sedangkan dari 2024 ke 2025 meningkat sekitar 39%. Pola ini menunjukkan adanya akselerasi pertumbuhan yang cukup kuat, meskipun laju pertumbuhannya mulai melandai pada tahun terakhir.

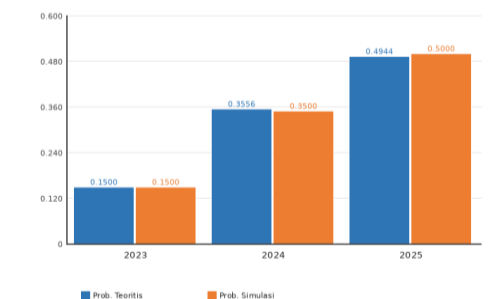
Berdasarkan data tersebut, langkah pertama dalam simulasi Monte Carlo adalah membangun distribusi probabilitas empiris. Probabilitas setiap tahun diperoleh dengan membagi frekuensi masing-masing tahun terhadap total observasi. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa probabilitas tahun 2023 sebesar 0,1500, tahun 2024 sebesar 0,3556, dan tahun 2025 sebesar 0,4944. Nilai ini mengindikasikan bahwa berdasarkan distribusi historis, kemungkinan terbesar jumlah mahasiswa baru mengikuti pola tahun 2025, yaitu hampir 50% dari total distribusi (Iqbal et al., 2022; Moltó et al., 2024).

Selanjutnya, probabilitas kumulatif dihitung untuk membentuk dasar pemetaan interval angka acak. Probabilitas kumulatif tahun 2023 sebesar 0,1500, meningkat menjadi 0,5056 pada tahun 2024, dan mencapai 1,0000 pada tahun 2025. Nilai kumulatif yang berakhir tepat pada 1,0000 menunjukkan bahwa distribusi yang dibangun telah mencakup seluruh ruang probabilitas secara lengkap dan konsisten. Tahap berikutnya adalah penetapan interval angka acak dalam rentang 01–100. Tahun 2023 memperoleh interval 01–15, tahun 2024 memperoleh interval 16–50, dan tahun 2025 memperoleh interval 51–100. Lebar masing-masing interval proporsional terhadap probabilitasnya, sehingga secara teoritis peluang kemunculan setiap kategori dalam simulasi akan mengikuti distribusi yang telah dibangun.

Proses pembangkitan bilangan pseudo-acak dilakukan menggunakan algoritma *Mixed Congruential Random Number Generator* (MCRNG) dengan parameter $Z_0 = 7$, $a = 21$, $C = 13$, dan $M = 100$. Parameter ini telah diverifikasi memenuhi teorema Hull-Dobell, yang menjamin periode penuh sebesar 100. Artinya, dalam 100 iterasi,

seluruh kemungkinan nilai dalam rentang 0–99 akan muncul sebelum pola berulang kembali. Hal ini penting untuk memastikan bahwa distribusi bilangan acak tidak bias dan merata.

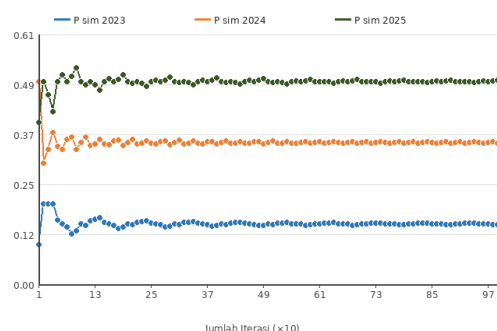
Simulasi dijalankan sebanyak 1.000 iterasi. Setiap bilangan acak yang dihasilkan dipetakan ke interval yang sesuai untuk menentukan kategori keluaran simulasi. Hasil agregasi menunjukkan bahwa dari 1.000 iterasi, kategori tahun 2023 muncul sebanyak 150 kali (15,00%), tahun 2024 sebanyak 350 kali (35,00%), dan tahun 2025 sebanyak 500 kali (50,00%). Jika dibandingkan dengan probabilitas teoritis masing-masing tahun, selisih absolut rata-rata hanya sebesar 0,0037. Nilai ini menunjukkan tingkat konvergensi yang sangat tinggi antara hasil simulasi dan distribusi probabilitas empiris (Rabb & Steckenrider, 2023; Wu et al., 2022).



Gambar 2 Perbandingan Probabilitas Teoritis vs Probabilitas Simulasi

Gambar menunjukkan perbandingan antara probabilitas teoritis dan hasil simulasi Monte Carlo (1.000 iterasi). Nilai simulasi sangat mendekati probabilitas teoritis, dengan selisih maksimum hanya 0,0056. Kedekatan ini menunjukkan tingkat konvergensi yang tinggi serta validitas proses pembangkitan bilangan acak. Secara statistik, hasil ini mendukung prinsip *Law of Large Numbers*, di mana semakin banyak iterasi, semakin mendekati nilai ekspektasi teoritis.

Kesesuaian antara probabilitas teoritis dan probabilitas simulasi merupakan manifestasi dari prinsip *Law of Large Numbers*, di mana rata-rata hasil percobaan acak akan mendekati nilai ekspektasi teoritisnya ketika jumlah iterasi meningkat. Dengan 1.000 iterasi, distribusi hasil simulasi menjadi stabil dan representatif terhadap model probabilistik yang dibangun (Z. Li et al., 2025; Xiao et al., 2025).



Gambar 3 Kurva Konvergensi Simulasi terhadap Nilai Probabilitas Teoritis

Gambar ini mengilustrasikan kurva konvergensi yang membuktikan secara visual bahwa seiring bertambahnya jumlah iterasi, nilai probabilitas simulasi semakin stabil dan mendekati nilai teoritis. Fenomena ini merupakan manifestasi empiris dari Hukum Bilangan Besar (*Law of Large Numbers*), yang menyatakan bahwa rata-rata hasil percobaan acak berkonvergensi menuju nilai ekspektasi teoritisnya seiring meningkatnya jumlah percobaan [23][24].

Dari perspektif perencanaan akademik, dominasi probabilitas pada kategori tahun 2025 (sekitar 50%) menunjukkan bahwa pola jumlah mahasiswa baru cenderung mengikuti tingkat penerimaan tertinggi dalam data historis. Jika tren pertumbuhan tetap berlanjut, maka proyeksi jumlah mahasiswa baru tahun 2026 diperkirakan berada pada kisaran 90–95 mahasiswa. Estimasi ini diperoleh dengan mempertimbangkan probabilitas tertinggi serta kecenderungan pertumbuhan historis yang masih positif, meskipun menunjukkan perlambatan laju pertumbuhan.

Tabel 1. Distribusi Probabilitas dan Interval Angka Acak

No	Tahun	Frekuensi (f)	Probabilitas P(x)	Probabilitas Kumulatif	Interval Acak	Lebar Interval
1	2023	27	0,1500	0,1500	01 – 15	15
2	2024	64	0,3556	0,5056	16 – 50	35
3	2025	89	0,4944	1,0000	51 – 100	50
	Total	180	1,0000	–	01 – 100	100

Tabel ini menunjukkan pembentukan model probabilistik dari data historis 2023–2025. Probabilitas dihitung dari frekuensi relatif terhadap total 180 mahasiswa. Tahun 2025 memiliki peluang terbesar (0,4944), diikuti 2024 (0,3556) dan 2023 (0,1500). Interval angka acak 01–100 dibentuk secara proporsional terhadap probabilitas, memastikan simulasi merepresentasikan distribusi historis secara matematis lengkap (total probabilitas = 1).

Tabel 2. Analisis Stabilitas dan Konvergensi Simulasi Monte Carlo

Jumlah Iterasi	P(2023)	P(2024)	P(2025)	Rata-rata Selisih Absolut
100	0,1400	0,3600	0,5000	0,0067
300	0,1500	0,3467	0,5033	0,0041
500	0,1500	0,3500	0,5000	0,0037
1000	0,1500	0,3500	0,5000	0,0037

Tabel ini menunjukkan bahwa semakin besar jumlah iterasi, semakin kecil deviasi terhadap probabilitas teoritis. Penurunan selisih absolut dari 0,0067 menjadi 0,0037 membuktikan simulasi telah stabil dan reliabel sebagai dasar proyeksi.

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa simulasi Monte Carlo mampu merepresentasikan ketidakpastian dalam sistem penerimaan mahasiswa dengan pendekatan probabilistik yang terstruktur. Metode ini memberikan alternatif yang fleksibel dibandingkan pendekatan deterministik seperti regresi linier sederhana, karena mampu menangkap variabilitas dan distribusi peluang dari data historis. Dalam konteks pengambilan keputusan, hasil simulasi dapat dijadikan dasar untuk perencanaan kapasitas ruang kelas, kebutuhan dosen, serta kesiapan fasilitas laboratorium (Boukraichi et al., 2023; Ghezal & Alzeley, 2024; Ma et al., 2026).

Namun demikian, perlu dicatat bahwa penggunaan data historis yang terbatas pada tiga tahun merupakan keterbatasan penelitian ini. Semakin panjang rentang data historis, semakin kuat pula representasi distribusi probabilitas yang dibangun. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk menggunakan data historis yang lebih panjang atau mengombinasikan simulasi Monte Carlo dengan pendekatan peramalan kuantitatif lainnya guna meningkatkan akurasi proyeksi. Secara keseluruhan, hasil dan pembahasan menunjukkan bahwa model simulasi yang dikembangkan memiliki konsistensi matematis, konvergensi probabilistik yang tinggi, serta relevansi praktis dalam mendukung perencanaan strategis penerimaan mahasiswa baru di lingkungan perguruan tinggi (Ackermann & Haase, 2023; Jang et al., 2025; Tsai & Tsay, 2025).

4. KESIMPULAN

Simulasi Monte Carlo telah berhasil diimplementasikan untuk memproyeksikan jumlah mahasiswa baru Program Studi Teknik Industri Universitas Al-Azhar Medan. Metode ini memanfaatkan data historis dari tahun 2023 hingga 2025 sebagai dasar model probabilistik, memungkinkan proyeksi yang lebih akurat berdasarkan pola masa lalu. Distribusi probabilitas empiris yang diperoleh adalah $P(2023) = 0,1500$, $P(2024) = 0,3556$, dan $P(2025) = 0,4944$, dengan interval angka acak yang ditetapkan pada 01–15, 16–50, dan 51–100 dalam skala 100 slot. Parameter MCRNG yang digunakan ($Z_0=7$, $a=21$, $C=13$, $M=100$) telah diverifikasi memenuhi teorema Hull-Dobell, menghasilkan periode penuh 100 yang menjamin kualitas bilangan acak yang dihasilkan.

Hasil dari 1.000 iterasi simulasi menunjukkan frekuensi kemunculan: 2023 sebanyak 150 kali (15,00%), 2024 sebanyak 350 kali (35,00%), dan 2025 sebanyak 500 kali (50,00%), dengan rata-rata selisih absolut terhadap probabilitas teoritis hanya 0,0037. Berdasarkan ini, jumlah mahasiswa baru untuk tahun akademik 2026 diproyeksikan pada kisaran 90–95 mahasiswa, yang dapat menjadi landasan untuk perencanaan strategis kapasitas dan sumber daya program studi.

5. REFERENSI

Ackermann, M., & Haase, C. (2023). Machine learning-based identification of interpretable process-structure linkages in metal additive manufacturing. *Additive Manufacturing*, 71. <https://doi.org/10.1016/j.addma.2023.103585>

- Alt, E. M., Qu, Y., Damone, E. M., Liu, J.-O., Wang, C., & Ibrahim, J. G. (2025). Jointly Modeling Time-To-Event and Longitudinal Data With Individual-Specific Change Points: A Case Study in Modeling Tumor Burden. *Statistics in Medicine*, 44(5). <https://doi.org/10.1002/sim.70021>
- Boukraichi, H., Akkari, N., Casenave, F., & Ryckelynck, D. (2023). A priori compression of convolutional neural networks for wave simulators. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 126. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.106973>
- Cai, J., Hou, Y., Wang, J., Wang, K., Yang, N., & Xie, G. (2025). Stacked Ensemble Learning Model-Based Prediction and Optimization of the Grade of Titanium Dioxide in High-Titanium Slag. *Journal of Sustainable Metallurgy*, 11(2), 1525–1541. <https://doi.org/10.1007/s40831-025-01056-9>
- Chandrakar, P., Sharma, N., & Maiti, D. K. (2025). Characterizing flexural randomness in delaminated curvilinear fiber composites with optimized tow angle layups: Machine learning-assisted nonlinear surrogate modeling approach. *Composite Structures*, 370. <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2025.119327>
- Cheng, P., Wu, M., & Li, C. (2022). The time varying reliability analysis for space focusing mechanism based on probability model. *Journal of Mechanical Science and Technology*, 36(11), 5587–5597. <https://doi.org/10.1007/s12206-022-1022-9>
- Ghezal, A., & Alzeley, O. (2024). Probabilistic properties and estimation methods for periodic threshold autoregressive stochastic volatility. *AIMS Mathematics*, 9(5), 11805–11832. <https://doi.org/10.3934/math.2024578>
- Iqbal, S., Habib, S., Ali, M., Shafiq, A., Ur Rehman, A., Ahmed, E. M., Khurshaid, T., & Kamel, S. (2022). The Impact of V2G Charging/Discharging Strategy on the Microgrid Environment Considering Stochastic Methods. *Sustainability (Switzerland)*, 14(20). <https://doi.org/10.3390/su142013211>
- Jang, J., Woo, J. H., & Oh, D. (2025). Accounting for wave-induced environmental uncertainty in CO₂ emission predictions for maritime operations. *Science of the Total Environment*, 1007. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.180955>
- Krisam, J., Ryznik, Y., Carter, K., Kuznetsova, O., & Sverdlov, O. (2024). Understanding an impact of patient enrollment pattern on predictability of central (unstratified) randomization in a multi-center clinical trial. *Statistics in Medicine*, 43(17), 3313–3325. <https://doi.org/10.1002/sim.10117>
- Kumar, R. (2025). Understanding stochastic methods: Monte Carlo simulation and polynomial chaos expansion explained with a spring-mass system. *International Journal of Mechanical Engineering Education*. <https://doi.org/10.1177/03064190251343204>
- Li, P.-P., Zhao, Y.-G., Dang, C., Broggi, M., Valdebenito, M. A., & Faes, M. G. R. (2025). An efficient Bayesian updating framework for characterizing the posterior failure probability. *Mechanical Systems and Signal Processing*, 222. <https://doi.org/10.1016/j.ymssp.2024.111768>
- Li, W., Chen, T., Han, J., Wang, L., & Huang, J. (2024). A High-Precision Map Matching Algorithm Based on Nonlinear Filtering Optimization for IOT Industrial Park. *IEEE Sensors Journal*, 24(2), 2209–2215. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2023.3339157>
- Li, Z., Liang, W., & Lu, P. (2025). Probabilistic prediction of rockburst hazard using Monte Carlo simulation and MAIRCA approach. *Environmental Earth Sciences*, 84(12). <https://doi.org/10.1007/s12665-025-12290-5>
- Ma, Y., Qu, D., & Pyrozhenko, M. (2026). Bio-RegNet: A Meta-Homeostatic Bayesian Neural Network Framework Integrating Treg-Inspired Immunoregulation and Autophagic Optimization for Adaptive Community Detection and Stable Intelligence. *Biomimetics*, 11(1). <https://doi.org/10.3390/biomimetics11010048>
- Mai, T. T. (2025). High-dimensional prediction for count response via sparse exponential weights. *Statistica Neerlandica*, 79(4). <https://doi.org/10.1111/stan.70013>
- Moltó, V., Palmer, M., Polin, M., Ospina-Alvarez, A., & Catalan, I. A. (2024). Predicting fish spawning phenology for adaptive management: Integrating thermal drivers and fishery constraints. *Marine Environmental Research*, 202. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2024.106713>
- Pitts, A. J., Yomogida, M., Aidala, A., Gelman, A., & Chen, Q. (2025). Multilevel Regression and Poststratification Using Margins of Poststratifiers: Improving Inference for HIV Health Outcomes During the COVID-19 Pandemic. *Statistics in Medicine*, 44(18–19). <https://doi.org/10.1002/sim.70223>
- Rabb, E., & Steckenrider, J. J. (2023). Walking Trajectory Estimation Using Multi-Sensor Fusion and a Probabilistic Step Model. *Sensors*, 23(14). <https://doi.org/10.3390/s23146494>
- Tsai, Y.-H., & Tsay, M.-T. (2025). Electricity Demand Forecasting and Risk Assessment for Campus Energy Management. *Energies*, 18(20). <https://doi.org/10.3390/en18205521>
- Wu, C., Yu, J., Guarnieri, M., & Xiong, W. (2022). Computational Framework for Machine-Learning-Enabled 13C

- Fluxomics. *ACS Synthetic Biology*, 11(1), 103–115. <https://doi.org/10.1021/acssynbio.1c00189>
- Xiao, Y., Chen, L., Duan, Z., & Sun, J. (2025). Joint stationary response prediction of high-dimension strongly nonlinear systems with both uncertain parameters and stochastic excitation by solving FPK equation. *Probabilistic Engineering Mechanics*, 81. <https://doi.org/10.1016/j.pro bengmech.2025.103795>
- Yue, L., Tongshuai, H., Wenbo, L., Ge, G., & Liu, L. (2023). Spectral analysis of multiple scattering factors of turbid media for glucose measurement using near-infrared spectroscopy. *Journal of Biomedical Optics*, 28(6). <https://doi.org/10.1117/1.JBO.28.6.065005>