

## Training for High School Students on the Use of Artificial Intelligence in Optimizing Investment Portfolios to Reduce Risk in the Stock Market

Sondang Sibuea<sup>1\*</sup>, Fenty Trisanti Julfia<sup>2</sup>, Yohanes Bowo Widodo<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Teknik Informatika, Fakultas Komputer, Universitas Mohammad Husni Thamrin

**Correspondence author:** Sondang Sibuea, [sondsib@gmail.com](mailto:sondsib@gmail.com)

**DOI:** <https://doi.org/10.37012/jpkmht.v7i1.2568>

### **Abstract**

*Artificial Intelligence (AI) has become one of the main technologies in various sectors, including the investment world. In an effort to improve financial literacy and understanding of high school students about the use of AI in optimizing investment portfolios, this community service activity was held. This training aims to provide a basic understanding of the stock market, investment risk, and how AI can be used to analyze data, predict stock price trends, and reduce investment risk. The methods used in this training include theory sessions, demonstrations of the use of AI tools, and investment portfolio simulations based on historical data. The results of this training show that students have increased their understanding of investment concepts and the role of AI in portfolio optimization. The simulations provided practical experience in using AI for stock analysis and risk management. Recommendations from this activity include the development of an AI learning module for investment, assistance in stock market simulations, and holding AI-based investment competitions to improve students' skills in making investment decisions. Thus, this training is expected to provide long-term benefits for high school students in facing the challenges of an increasingly technology-based financial world.*

**Keywords:** Artificial Intelligence (AI), Portofolio Optimization, Stock Investment, Risk Management, Financial Simulation

### **Abstrak**

Kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) telah menjadi salah satu teknologi utama dalam berbagai sektor, termasuk dunia investasi. Dalam upaya meningkatkan literasi keuangan dan pemahaman siswa SLTA tentang penggunaan AI dalam optimisasi portofolio investasi, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diselenggarakan. Pelatihan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman dasar mengenai pasar saham, risiko investasi, serta bagaimana AI dapat digunakan untuk menganalisis data, memprediksi tren harga saham, dan mengurangi risiko investasi. Metode yang digunakan dalam pelatihan ini meliputi sesi teori, demonstrasi penggunaan alat AI, serta simulasi portofolio investasi berbasis data historis. Hasil dari pelatihan ini menunjukkan bahwa siswa mengalami peningkatan pemahaman tentang konsep investasi dan peran AI dalam optimasi portofolio. Simulasi yang dilakukan memberikan pengalaman praktis dalam penggunaan AI untuk analisis saham dan pengelolaan risiko. Rekomendasi dari kegiatan ini meliputi pengembangan modul pembelajaran AI untuk investasi, pendampingan dalam simulasi pasar saham, serta penyelenggaraan kompetisi investasi berbasis AI guna meningkatkan keterampilan siswa dalam pengambilan keputusan investasi. Dengan demikian, pelatihan ini diharapkan dapat memberikan manfaat jangka panjang bagi siswa SLTA dalam menghadapi tantangan dunia keuangan yang semakin berbasis teknologi.

**Kata Kunci:** Artificial Intelligence (AI), Optimisasi Portofolio, Investasi Saham, Manajemen Risiko, Simulasi Keuangan

## **PENDAHULUAN**

Pengabdian Kepada Masyarakat ini mengacu pentingnya integrasi teknologi kecerdasan buatan (AI) dalam pendidikan, khususnya dalam konteks pembelajaran finansial bagi siswa Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA). Dengan maraknya perkembangan teknologi AI, pendidikan perlu beradaptasi untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam mengelola investasi mereka. Teknologi AI telah terbukti dapat meningkatkan hasil pembelajaran siswa melalui sistem pembelajaran yang dipersonalisasi dan alat penilaian otomatis, meskipun ada tantangan dalam penerapan yang harus diatasi, seperti kesenjangan digital dan kebutuhan investasi pada teknologi (Trang & Thur, 2024; Romaniuk & Łukasiewicz-Wieleba, 2024).

AI tidak hanya memberikan keuntungan dalam konteks pendidikan, tetapi juga memiliki aplikasi yang signifikan dalam manajemen investasi. Dengan menggunakan algoritma canggih, AI mampu melakukan analisis data yang mendalam, memungkinkan pengoptimalan portofolio investasi. Penelitian menunjukkan bahwa strategi yang didasarkan pada AI dapat membantu manajer investasi dalam menentukan campuran portofolio yang optimal berdasarkan data historis harga saham (Adebiyi et al., 2021; Adeoye et al., 2024; Santos et al., 2022). Penggunaan AI dalam keputusan investasi tidak hanya meningkatkan kemungkinan keuntungan, tetapi juga berfungsi untuk mengurangi risiko yang terkait dengan fluktuasi pasar (Jiang, 2023; Nguyen et al., 2024). Oleh karena itu, memberikan pelatihan mengenai teknologi ini kepada siswa SLTA sangat penting agar mereka dapat memanfaatkan alat ini dalam perencanaan keuangan mereka di masa depan.

Sementara itu, dengan adanya pendekatan yang berbasis AI dalam pendidikan dan pengelolaan portofolio, diperlukan metodologi yang jelas untuk melatih siswa agar dapat menggunakan AI secara etis dan efektif. Kebijakan pendidikan juga harus mendorong integrasi AI ke dalam kurikulum dan memberikan panduan metodologis yang tepat untuk guru dalam mengajarkan materi ini (Romaniuk & Łukasiewicz-Wieleba, 2024; Ng et al., 2023). Hal ini sejalan dengan rekomendasi UNESCO yang menekankan pentingnya pemanfaatan teknologi dalam pendidikan untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan di dunia nyata (Romaniuk & Łukasiewicz-Wieleba, 2024). Dengan melatih siswa tentang penggunaan AI dalam pengoptimalan portofolio investasi, kita tidak hanya meningkatkan kapasitas mereka dalam mengelola risiko dan keuntungan, tetapi juga mempersiapkan mereka untuk menghadapi lingkungan pasar yang semakin kompleks dan dinamis di masa mendatang (Adeoye et al., 2024; Santos et al., 2022).

Mitra tim Pengabdian Pada Masyarakat adalah Siswa/siswi SLTA. Berikut adalah empat permasalahan yang dihadapi sehingga diperlukan kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini.

1. Kurangnya Pengetahuan tentang Teknologi Keuangan di Kalangan Siswa

Banyak siswa SLTA yang belum memiliki pemahaman yang memadai tentang konsep-konsep dasar teknologi keuangan, termasuk bagaimana AI dapat digunakan untuk meningkatkan keputusan investasi. Ketidakhahaman ini dapat menghambat kemampuan mereka untuk berpartisipasi secara aktif dalam dunia keuangan yang semakin digital.

2. Tingkat Literasi Keuangan yang Rendah

Siswa sering kali tidak dibekali dengan pengetahuan tentang investasi, pengelolaan risiko, dan pentingnya diversifikasi portofolio. Rendahnya literasi keuangan dapat menyebabkan keputusan investasi yang tidak tepat, yang pada gilirannya dapat berkontribusi pada kerugian finansial di masa depan.

3. Minimnya Akses ke Pendidikan yang Relevan dan Praktis

Kegiatan pendidikan formal sering kali tidak memberikan pengetahuan praktis tentang penggunaan AI dalam investasi. Tanpa pelatihan langsung, siswa mungkin kesulitan untuk memahami bagaimana teori yang dipelajari dapat diterapkan dalam situasi nyata, khususnya dalam konteks pengelolaan portofolio.

4. Tantangan Menghadapi Pasar Saham yang Dinamis

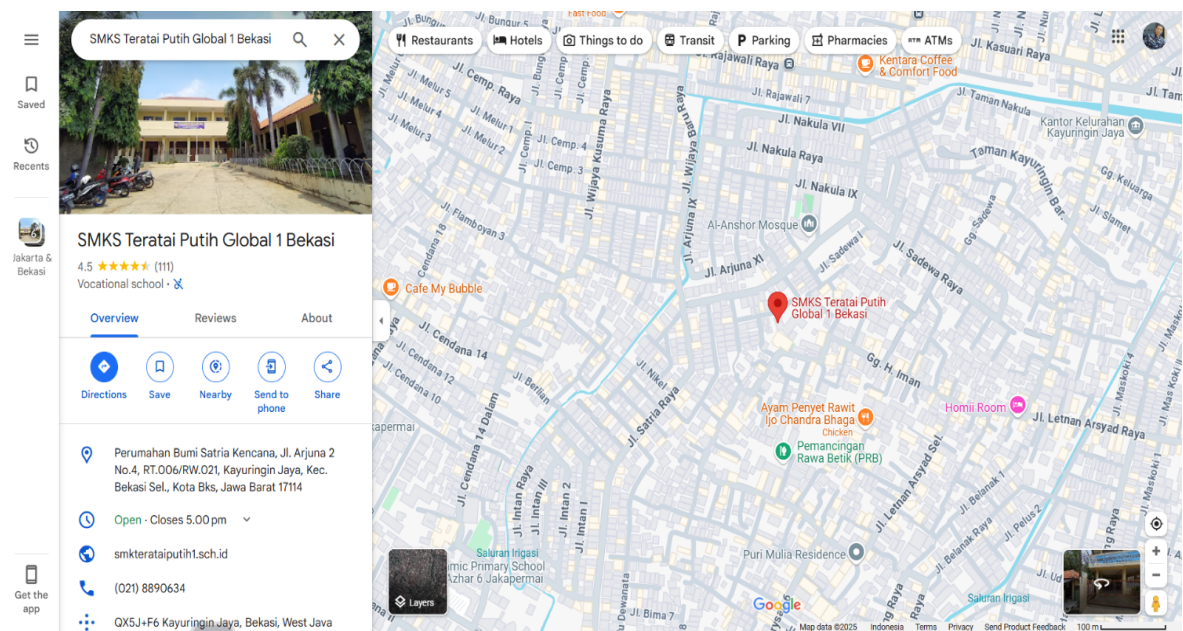
Pasar saham adalah lingkungan yang sangat fluktuatif dan dipengaruhi oleh banyak faktor eksternal. Tanpa pemahaman yang kuat tentang cara mengelola risiko dan menggunakan alat teknologi, siswa berisiko membuat keputusan investasi yang buruk. Penerapan AI dapat membantu mereka mengatasi tantangan ini dengan cara yang lebih terinformasi dan adaptif.

Dengan memahami permasalahan ini, kegiatan pelatihan diharapkan dapat memberikan solusi dan meningkatkan kesiapan siswa untuk menghadapi tantangan dalam investasi di masa depan.

## **METODE PELAKSANAAN**

Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini dilakukan pada SMK Teratai Putih Global 1 Bekasi, Perumahan Bumi Satria Kencana, Jl. Arjuna 2 No.4, RT.006/RW.021, Kayuringin Jaya, Kec. Bekasi Sel., Kota Bks, Jawa Barat 17114. Peta lokasi kegiatan dapat dilihat pada

gambar berikut:



**Gambar 1.** Lokasi Kegiatan

Metode pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat yang berjudul "Pelatihan Bagi Siswa SLTA Tentang Penggunaan Artificial Intelligence dalam Optimisasi Portofolio Investasi untuk Mengurangi Resiko di Pasar Saham" akan dilakukan melalui serangkaian langkah sistematis yang dirancang untuk memberikan pemahaman dan penggunaan praktis dari kecerdasan buatan (AI) dalam konteks investasi.

### 1. Persiapan Materi Pelatihan

Materi pelatihan akan disusun secara komprehensif oleh tim pengajar dan praktisi AI yang berpengalaman dalam bidang investasi dan keuangan. Materi ini akan mencakup pengantar AI, prinsip dasar investasi, dan teknik-teknik pengoptimalan portofolio menggunakan AI. Penyusunan materi ini juga akan memperhatikan tinjauan literatur sebelumnya yang menunjukkan efektivitas penggunaan AI dalam mengurangi risiko investasi (Šutienė et al., 2024; Janabi, 2020).

### 2. Pengembangan Kurikulum

Kurikulum pelatihan akan dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan siswa SLTA serta tingkat pemahaman mereka. Kurikulum ini akan mencakup sesi teori dan praktik. Sesi teori akan membahas konsep dasar AI dan aplikasinya dalam investasi, sedangkan sesi praktik akan melibatkan penggunaan perangkat lunak dan alat yang relevan untuk simulasi pengelolaan portofolio investasi berbasis AI (Flavián et al., 2021; -, 2024).

### 3. Pelaksanaan Pelatihan

Pelatihan akan dilaksanakan dalam bentuk workshop yang berlangsung selama beberapa hari. Setiap sesi akan terdiri dari pemaparan materi, diskusi interaktif, dan kegiatan praktis. Metode ini bertujuan untuk membantu siswa memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep yang diajarkan dengan cara yang lebih interaktif dan menyenangkan (Hesamifard et al., 2018). Selain itu, penggunaan studi kasus nyata akan membantu siswa mengetahui bagaimana AI diterapkan dalam situasi investasi yang berbeda.

### 4. Evaluasi dan Umpan balik

Setelah pelatihan, akan dilakukan evaluasi untuk mengukur pemahaman siswa melalui tes dan umpan balik. Metode evaluasi ini penting untuk mengetahui sejauh mana siswa dapat menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh dalam praktik. Umpan balik ini juga akan membantu dalam penyempurnaan program pelatihan ke depan, berdasarkan pengalaman siswa dan efektivitas materi yang diajarkan (Šutienė et al., 2024; Janabi, 2020).

### 5. Tindak Lanjut

Sebagai tindak lanjut dari pelatihan, siswa yang tertarik akan diberikan kesempatan untuk berpartisipasi dalam proyek investasi kecil-kecilan yang berbasis AI. Dengan cara ini, siswa dapat terus belajar sekaligus praktik secara langsung dalam pengelolaan portofolio investasi mereka. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan pentingnya pengalaman praktis dalam pendidikan (Šutienė et al., 2024; Flavián et al., 2021).

Dengan metode pelaksanaan ini, diharapkan siswa SLTA tidak hanya dapat memahami teori-teori dasar mengenai AI dan investasi tetapi juga mampu mengaplikasikannya secara efektif dalam pengelolaan portofolio mereka, sekaligus mengurangi risiko yang ada di pasar saham.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa "Pelatihan Bagi Siswa SLTA Tentang Penggunaan Artificial Intelligence dalam Optimisasi Portofolio Investasi untuk Mengurangi Resiko di Pasar Saham" dilaksanakan pada 4 dan 5 Maret 2025 pukul 09.00 sampai 16.00. Dimulai dengan sambutan dan pengarahan dari perwakilan guru SMK Teratai Putih Global 1 Bekasi. Pemaparan materi dilakukan oleh dosen Fakultas komputer, Universitas Mohammad Husni Thamrin, dengan melakukan pelatihan secara tatap muka, ceramah interaktif, demonstrasi praktis, serta sesi tanya jawab untuk memastikan pemahaman yang

baik dari materi yang disampaikan. Pada akhir kegiatan, siswa diminta mengerjakan tugas menggunakan tools Artificial Intelligence untuk mempraktekan materi yang telah disampaikan.



**Gambar 3.** Tahap Pelaksanaan Pelatihan

Di era digital, kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) telah memainkan peran penting  
<https://journal.thamrin.ac.id/index.php/JPKMHThamrin/article/view/2568/2384>

dalam berbagai bidang, termasuk investasi di pasar saham. Bagi siswa SLTA, memahami dasar-dasar AI dan bagaimana teknologi ini dapat digunakan untuk mengoptimalkan portofolio investasi merupakan keterampilan yang berharga untuk masa depan. Pelatihan ini bertujuan untuk memperkenalkan konsep penggunaan AI dalam analisis investasi, membantu siswa memahami strategi pengelolaan risiko, serta mengoptimalkan portofolio saham secara cerdas.

Tujuan Pelatihan adalah sebagai berikut:

1. Memahami konsep dasar pasar saham dan investasi.
2. Mengenali peran AI dalam analisis dan optimasi portofolio investasi.
3. Mempelajari teknik AI yang digunakan untuk mengurangi risiko dalam perdagangan saham.
4. Menggunakan alat dan platform berbasis AI untuk simulasi investasi.

Sebelum memahami penggunaan AI dalam investasi, penting untuk memahami konsep dasar berikut:

- ✓ Pasar Saham: Tempat di mana saham perusahaan diperjualbelikan.
- ✓ Portofolio Investasi: Kumpulan aset investasi yang dimiliki seseorang atau institusi.
- ✓ Diversifikasi: Strategi menyebar investasi ke berbagai aset untuk mengurangi risiko.
- ✓ Risiko Investasi: Potensi kerugian akibat fluktuasi pasar. AI dapat membantu investor dalam beberapa aspek penting:
- ✓ Analisis Data Pasar: AI dapat mengolah data dalam jumlah besar untuk mengidentifikasi tren pasar.
- ✓ Prediksi Harga Saham: Model AI dapat memprediksi pergerakan harga saham berdasarkan data historis.
- ✓ Manajemen Risiko: AI dapat mengidentifikasi potensi risiko dan menyarankan strategi mitigasi.
- ✓ Algoritma Perdagangan: AI digunakan untuk membuat keputusan perdagangan otomatis yang lebih efisien.

Berikut adalah beberapa Teknik AI yang digunakan dalam investasi :

1. Machine Learning: Menggunakan data historis untuk melatih model yang dapat memprediksi tren harga saham.
2. Deep Learning: Menggunakan jaringan saraf tiruan untuk menganalisis pola kompleks dalam data keuangan.
3. Natural Language Processing (NLP): Mengolah berita dan sentimen pasar untuk memahami dampaknya terhadap saham.

4. Reinforcement Learning: Menggunakan pendekatan coba-coba untuk menemukan strategi investasi yang optimal.

Beberapa alat AI yang dapat digunakan untuk simulasi dan analisis investasi :

- Yahoo Finance: Untuk mendapatkan data pasar saham secara real-time.
- Google Colab & Python (pandas, scikit-learn): Untuk melakukan analisis data dan pemodelan AI.
- TradingView: Untuk menganalisis grafik saham dan indikator teknikal.
- Stock Market Simulator Apps: Untuk latihan investasi tanpa risiko nyata.

Studi Kasus: Simulasi Investasi Menggunakan AI. Peserta akan diajak untuk melakukan simulasi optimisasi portofolio menggunakan data historis saham. Langkah-langkahnya:

1. Mengumpulkan data saham dari Yahoo Finance.
2. Menggunakan Python untuk menganalisis tren dan volatilitas saham.
3. Menggunakan model machine learning untuk memprediksi pergerakan harga saham.
4. Menerapkan strategi diversifikasi berbasis AI untuk mengurangi risiko.
5. Mengevaluasi hasil simulasi dan memahami strategi perbaikan.

Rekomendasi dan Langkah Lanjutan :

- Melanjutkan eksplorasi dalam pemrograman AI dengan Python.
- Mengikuti kursus atau pelatihan tambahan tentang machine learning dalam keuangan.
- Berlatih menggunakan akun demo di platform investasi untuk memahami dinamika pasar.

Dengan memahami dasar-dasar ini, siswa dapat lebih siap menghadapi dunia investasi modern yang semakin berbasis teknologi dan data.

AI digunakan dalam berbagai aplikasi keuangan, seperti algorithmic trading, pengenalan pola (pattern recognition), dan pengelolaan risiko keuangan. Salah satu algoritma yang umum digunakan adalah machine learning, yang mampu melakukan prediksi berdasarkan data historis. Penelitian oleh Zhang et al. (2021) menunjukkan bahwa AI memiliki keunggulan dalam memprediksi harga saham dan mengelola portofolio investasi dengan risiko yang lebih rendah dibandingkan metode konvensional.

Optimisasi portofolio investasi adalah proses alokasi aset secara efisien untuk memaksimalkan keuntungan dengan tingkat risiko yang dapat diterima. Salah satu teori paling dikenal dalam optimisasi portofolio adalah Modern Portfolio Theory (MPT) yang diperkenalkan oleh Harry Markowitz pada tahun 1952. MPT mendasari prinsip diversifikasi, yang bertujuan untuk mengurangi risiko melalui alokasi aset yang terdiversifikasi dengan



baik.

Dalam beberapa dekade terakhir, AI telah banyak digunakan untuk mengoptimalkan portofolio. Menurut Li et al. (2020), algoritma machine learning dapat mengelola risiko dengan lebih baik daripada model tradisional karena AI dapat memproses data pasar yang kompleks dan mendeteksi pola tersembunyi yang tidak dapat diidentifikasi oleh manusia. AI juga dapat memanfaatkan teknik reinforcement learning untuk terus belajar dan beradaptasi dengan perubahan pasar yang dinamis.

Pengelolaan risiko keuangan adalah salah satu elemen penting dalam investasi, terutama di pasar saham yang sangat fluktuatif. Risiko pasar merupakan ancaman utama bagi investor karena pergerakan harga saham yang sulit diprediksi. Melalui penerapan teknologi seperti AI, risiko dapat diminimalkan melalui prediksi yang lebih akurat dan analisis data yang lebih mendalam. AI memungkinkan analisis cepat terhadap berbagai faktor yang mempengaruhi pasar, mulai dari data ekonomi, laporan keuangan, hingga berita pasar.

Menurut Dastile et al. (2021), AI dapat mengidentifikasi risiko yang lebih kompleks dan memberikan peringatan dini tentang kemungkinan kerugian. AI juga dapat digunakan untuk mendeteksi financial fraud, yang merupakan risiko besar dalam dunia keuangan modern. Dengan menggunakan teknologi ini, investor dapat membuat keputusan yang lebih baik dan lebih terinformasi.

## **SIMPULAN**

Pelatihan ini bertujuan untuk membekali siswa dengan pemahaman tentang pasar saham, pentingnya manajemen risiko, dan bagaimana AI dapat digunakan untuk mengoptimalkan investasi. Dengan pemahaman yang baik, siswa dapat mengembangkan keterampilan investasi berbasis data yang dapat berguna untuk masa depan mereka dalam dunia keuangan dan teknologi. AI dapat membantu meningkatkan efisiensi pengambilan keputusan investasi serta mengurangi risiko yang mungkin terjadi dalam pasar saham yang dinamis.

Untuk meningkatkan dampak dari pelatihan ini, beberapa rekomendasi yang dapat diterapkan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat antara lain:

1. Pengembangan Modul Pembelajaran AI untuk Investasi

Menyusun bahan ajar yang dapat digunakan oleh siswa SLTA sebagai referensi lanjutan setelah pelatihan.

2. Pendampingan Praktis dalam Simulasi Pasar Saham

Mengadakan sesi praktik reguler menggunakan alat AI untuk membantu siswa menerapkan ilmu yang telah dipelajari.

3. Kerjasama dengan Lembaga Pendidikan dan Industri Keuangan  
Menggandeng universitas, perusahaan fintech, atau lembaga keuangan untuk memberikan wawasan dan pengalaman nyata dalam dunia investasi.
4. Penyelenggaraan Kompetisi Investasi Berbasis AI  
Mengadakan lomba bagi siswa untuk membuat strategi investasi berbasis AI dengan menggunakan data historis dan alat AI yang telah diperkenalkan.
5. Evaluasi dan Pengembangan Berkelanjutan  
Melakukan survei pasca-pelatihan untuk menilai pemahaman siswa serta melakukan pembaruan materi berdasarkan perkembangan teknologi AI di bidang investasi.

Dengan menerapkan rekomendasi ini, diharapkan pelatihan ini dapat memberikan manfaat yang lebih luas dan berkelanjutan bagi siswa SLTA serta komunitas pendidikan dalam memahami dan memanfaatkan AI dalam dunia investasi.

## REFERENSI

- Adebiyi, S., Ogunbiyi, O., & Amole, B. (2021). Artificial intelligence model for building investment portfolio optimization mix using historical stock prices data. *Rajagiri Management Journal*, 16(1), 36-62. <https://doi.org/10.1108/ramj-07-2020-0036>
- Adeoye, O., Okoye, C., Ofodile, O., Odeyemi, O., Addy, W., & Ajayi-Nifise, A. (2024). Artificial intelligence in esg investing: enhancing portfolio management and performance. *International Journal of Science and Research Archive*, 11(1), 2194-2205. <https://doi.org/10.30574/ijrsra.2024.11.1.0305>
- Dastile, X., Celik, T., & Potsane, M. (2021). Artificial Intelligence Techniques for Risk Management in Financial Markets. *Expert Systems with Applications*, 159, 113722.
- Ejjami, R. (2024). Ai's impact on vocational training and employability: innovation, challenges, and perspectives. *International Journal for Multidisciplinary Research*, 6(4). <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i04.24967>
- Flavián, C., Pérez-Rueda, A., Belanche, D., & Casaló, L. (2021). Intention to use analytical artificial intelligence (AI) in services – the effect of technology readiness and awareness. *Journal of Service Management*, 33(2), 293-320. <https://doi.org/10.1108/josm-10-2020-0378>
- Hesamifard, E., Takabi, H., Ghasemi, M., & Wright, R. (2018). Privacy-preserving machine learning as a service. *Proceedings on Privacy Enhancing Technologies*, 2018(3), 123-142. <https://doi.org/10.1515/popets-2018-0024>
- <https://journal.thamrin.ac.id/index.php/JPKMHthamrin/article/view/2568/2384>

- Holmes, J, Sacchi, L, & Bellazzi, R (2004). Artificial intelligence in medicine. *Ann R Coll Surg Engl*, Springer, <https://doi.org/10.1007/978-3-319-19551-3>
- Janabi, M. (2020). Multivariate portfolio optimization under illiquid market prospects: a review of theoretical algorithms and practical techniques for liquidity risk management. *Journal of Modelling in Management*, 16(1), 288-309. <https://doi.org/10.1108/jm2-07-2019-0178>
- Jiang, X. (2023). LSTM prediction and portfolio optimization for artificial intelligence industry. *Advances in Economics Management and Political Sciences*, 38(1), 192-197. <https://doi.org/10.54254/2754-1169/38/20231912>
- Li, Y., Zhao, X., & Liu, Z. (2020). Reinforcement Learning for Portfolio Management: A Survey. *Journal of Finance and Investment Analysis*, 9(1), 22-37.
- Ng, D., Leung, J., Su, J., Ng, C., & Chu, S. (2023). Teachers' AI digital competencies and twenty-first century skills in the post-pandemic world. *Educational Technology Research and Development*, 71(1), 137-161. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10203-6>
- Nguyen, A., Kremantzis, M., Essien, A., Petrounias, I., & Hosseini, S. (2024). Editorial: enhancing student engagement through artificial intelligence (AI): understanding the basics, opportunities, and challenges. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 21(06). <https://doi.org/10.53761/caraaq92>
- Romaniuk, M. and Łukasiewicz-Wieleba, J. (2024). Generative artificial intelligence in the teaching activities of academic teachers and students. *International Journal of Electronics and Telecommunications*, 1043-1048. <https://doi.org/10.24425/ijet.2024.152092>
- Santos, G., Barboza, F., Veiga, A., & Souza, K. (2022). Portfolio optimization using artificial intelligence: a systematic literature review. *Exacta*, 22(3), 766-787. <https://doi.org/10.5585/exactaep.2022.21882>
- Šutienė, K., Schwendner, P., Şipoş, C., Lorenzo, L., Mirchev, M., Lameski, P., ... & Černevičienė, J. (2024). Enhancing portfolio management using artificial intelligence: literature review. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 7. <https://doi.org/10.3389/frai.2024.1371502>
- Trang, N. and Thur, P. (2024). The role of ai in improving student learning outcomes:

evidence in vietnam. International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis, 07(06). <https://doi.org/10.47191/ijmra/v7-i06-48>

Zhang, Y., Lin, Z., & Liu, J. (2021). Machine Learning Algorithms in Stock Market Prediction: A Comprehensive Survey. Journal of Computational Finance, 25(1), 45-67.