

## Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Kecerdasan Emosional dan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Fiqh di Madrasah Tsanawiyah Kecamatan Sakra Barat Tahun Pelajaran 2023/2024

Muhamad Alwi Muhtar<sup>1\*</sup>, Lubna<sup>1</sup>, M. Harja Efendi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Agama Islam, Pascasarjana Universitas Islam Negeri Mataram, Indonesia

\*Corresponding Author: [220401055.mhs@uinmataram.ac.id](mailto:220401055.mhs@uinmataram.ac.id), [harjaefendi@uinmataram.ac.id](mailto:harjaefendi@uinmataram.ac.id)

### Article History

Received : March 04<sup>th</sup>, 2024

Revised : April 15<sup>th</sup>, 2024

Accepted : May 06<sup>th</sup>, 2024

**Abstract:** This study aims to evaluate the influence of *Problem Based Learning* (PBL) model on students' emotional intelligence and learning outcomes in the subject of Fiqh at Madrasah Tsanawiyah in the Sakra Barat Subdistrict for the academic year 2023/2024. A quantitative research method was employed with a pretest-posttest control group design experiment. Data collection was conducted through emotional intelligence tests and Fiqh learning outcome tests. Data analysis involved comparing the mean pretest-posttest differences between the control and experimental groups using independent t-tests. The results indicate that the implementation of PBL significantly enhances students' emotional intelligence and learning outcomes compared to conventional methods. The implication of this study underscores the importance of considering appropriate teaching models to improve not only cognitive but also emotional intelligence aspects in Fiqh education. PBL can serve as an effective alternative in achieving these goals at Madrasah Tsanawiyah, providing a deeper understanding of the subject matter and fostering social and emotional skills necessary for daily life and religious practice.

**Keywords:** Emotional Intelligence, Learning Outcomes, Fiqh, Pretest-Posttest Control Group Design, Problem Based Learning.

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan pondasi penting dalam pembentukan karakter dan kemampuan individu (Nasri, 2024). Di tengah perkembangan teknologi dan dinamika masyarakat, model pembelajaran yang efektif menjadi krusial dalam memastikan proses pendidikan yang berkualitas (Suparman & Nasri, 2024). Pendidikan dipahami sebagai sebuah proses yang melibatkan transfer pengetahuan, keterampilan (Nasri, 2023), dan nilai-nilai dari satu generasi ke generasi berikutnya (Nasri, 2015b). Dalam konteks pembelajaran, pendidikan harus memberikan pengalaman belajar yang relevan dan bermakna bagi siswa agar mereka dapat mengembangkan pemahaman yang mendalam dan keterampilan yang diperlukan dalam kehidupan nyata (Rasyidi & Nasri, 2023). Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) sangat relevan dengan konsep pendidikan ini karena menempatkan siswa dalam situasi yang memerlukan pemecahan masalah, refleksi (Nasri, 2015a), dan pembelajaran kolaboratif

(Muliadi & Nasri, 2023). Melalui PBL, siswa tidak hanya mendapatkan pemahaman tentang materi pelajaran, tetapi juga belajar bagaimana mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam konteks dunia nyata (Lee & Jo, 2023). Dengan demikian, PBL memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan kritis, kreatif, dan kolaboratif yang diperlukan untuk menghadapi tantangan di masa depan (Peng et al., 2023). Salah satu model pembelajaran yang semakin mendapat perhatian adalah *Problem Based Learning* (Hidajat, 2023). Penelitian ini menggali dampak PBL terhadap kecerdasan emosional dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Fiqh di Madrasah Tsanawiyah Kecamatan Sakra Barat untuk tahun pelajaran 2023/2024.

PBL merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan pada pemberian masalah sebagai titik awal pembelajaran, di mana siswa diharapkan dapat mengidentifikasi, menganalisis (Anggraeni et al., 2023), dan memecahkan masalah-masalah yang diberikan (Chueh & Kao, 2024). Pendekatan ini menuntut partisipasi aktif

siswa dalam proses pembelajaran (Arruzza et al., 2023), memungkinkan mereka untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan berkolaborasi (Kang & Lee, 2023). Dengan demikian, PBL tidak hanya bertujuan untuk mentransfer pengetahuan kepada siswa, tetapi juga untuk membantu mereka mengembangkan pemahaman yang mendalam dan keterampilan yang relevan dalam konteks kehidupan nyata (Razaghpoor et al., 2024).

Madrasah Tsanawiyah sebagai lembaga pendidikan agama Islam turut memperhatikan penerapan model pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pendidikan Islam yang holistik. Fiqh, sebagai salah satu mata pelajaran inti, memiliki peran penting dalam pembentukan pemahaman siswa terhadap ajaran dan praktik agama Islam. Oleh karena itu, penting untuk mengevaluasi penggunaan model pembelajaran seperti PBL dalam konteks pembelajaran Fiqh di Madrasah Tsanawiyah.

Kecerdasan emosional merupakan aspek penting dalam perkembangan individu yang sering kali terabaikan dalam konteks pendidikan formal (Entrata & Nicomedes, 2024). Dalam konteks pembelajaran, kecerdasan emosional memiliki peran yang signifikan dalam menentukan keberhasilan siswa (Nasri & Astani, 2024). Kemampuan untuk mengenali, memahami, mengelola (Audrin & Audrin, 2024), dan mengekspresikan emosi dapat memengaruhi motivasi, interaksi sosial, dan respon terhadap tantangan pembelajaran (Ang & Lau, 2024). Oleh karena itu, penting untuk meneliti bagaimana model pembelajaran seperti PBL dapat memengaruhi tidak hanya aspek kognitif tetapi juga kecerdasan emosional siswa (Hamid et al., 2023).

Penelitian ini memfokuskan pada dua rumusan masalah utama: Pertama, Apakah ada pengaruh *problem based learning* terhadap kecerdasan emosional siswa pada mata pelajaran Fiqh di Madrasah Tsanawiyah Kecamatan Sakra Barat tahun pelajaran 2023/2024? Kedua, Apakah ada pengaruh *problem based learning* terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Fiqh di Madrasah Tsanawiyah Kecamatan Sakra Barat tahun pelajaran 2023/2024?

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih baik tentang efektivitas PBL dalam meningkatkan kecerdasan emosional dan hasil belajar siswa dalam konteks pembelajaran Fiqh di Madrasah Tsanawiyah. Dengan demikian, implikasi dari penelitian ini

dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan kurikulum dan praktik pembelajaran yang lebih efektif di lembaga pendidikan Islam serta memberikan pandangan baru terhadap pentingnya memperhatikan aspek kecerdasan emosional dalam pembelajaran agama Islam.

## METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan desain pretest-posttest control group design (Tiong & Palmqvist, 2023). Desain eksperimen ini memungkinkan peneliti untuk membandingkan efek dari penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan metode konvensional terhadap kecerdasan emosional dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Fiqh di Madrasah Tsanawiyah Kecamatan Sakra Barat tahun pelajaran 2023/2024 (Han et al., 2022).

### Subjek Penelitian:

Subjek penelitian ini adalah siswa Madrasah Tsanawiyah di Kecamatan Sakra Barat yang mengikuti pembelajaran mata pelajaran Fiqh dalam tahun pelajaran 2023/2024. Subjek dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen (Massazza et al., 2022).

### Penerapan Intervensi:

Kelompok kontrol menerima pembelajaran menggunakan metode konvensional, sementara kelompok eksperimen menerima pembelajaran menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Intervensi dilakukan dalam waktu yang sama dan dengan durasi yang serupa untuk kedua kelompok (Wang et al., 2024).

### Variabel yang Diukur:

Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah kecerdasan emosional dan hasil belajar siswa. Kecerdasan emosional diukur dengan menggunakan tes atau instrumen yang valid dan reliabel untuk mengukur kemampuan siswa dalam mengenali, memahami, mengelola (Nasri et al., 2024), dan mengekspresikan emosi mereka. Hasil belajar siswa diukur melalui tes akademik yang relevan dengan materi pelajaran Fiqh (Zheng et al., 2024).

### **Prosedur Pengumpulan Data:**

Pengumpulan data dilakukan melalui tes kecerdasan emosional sebelum dan sesudah intervensi, serta tes hasil belajar Fiqh. Tes kecerdasan emosional dan tes hasil belajar diberikan kepada kedua kelompok sebelum dan setelah periode pembelajaran yang telah ditentukan.

### **Analisis Data:**

Data yang dikumpulkan dianalisis menggunakan teknik statistik yang sesuai. Pertama, akan dilakukan analisis deskriptif untuk menggambarkan karakteristik sampel penelitian. Selanjutnya, dilakukan uji perbedaan rata-rata pretest-posttest antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen menggunakan uji t independen (Fukuoka et al., 2023). Analisis data memberikan informasi tentang efek dari penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kecerdasan emosional dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Fiqh di Madrasah Tsanawiyah Kecamatan Sakra Barat tahun pelajaran 2023/2024.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil:**

#### **1. Uji Normalitas dan Homogenitas:**

Penelitian ini menggunakan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov untuk memeriksa distribusi residual dari variabel kecerdasan emosional (EQ) dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran fiqh. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi (2-tailed) lebih besar dari 0,05 untuk kedua variabel, yaitu EQ dan hasil belajar fiqh. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi residual keduanya berdistribusi normal. Dengan demikian, asumsi klasik bahwa data berdistribusi normal dapat diterima, yang memungkinkan penggunaan uji parametrik dalam analisis lebih lanjut. Selain itu, analisis uji homogenitas menunjukkan bahwa hasil belajar fiqh dari kelas kontrol dan kelas eksperimen pada MTs NW Gunung Rajak serta MTs NW Bagek Nyala memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Ini mengindikasikan bahwa distribusi data hasil belajar fiqh pada kedua kelompok tersebut homogen. Kesimpulan ini memvalidasi penggunaan uji F untuk menunjukkan bahwa kedua kelompok data berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama.

#### **2. Implikasi dan Interpretasi:**

Temuan dari uji normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa penggunaan PBL dalam pembelajaran fiqh di Madrasah Tsanawiyah NW Gunung Rajak memiliki dasar yang kuat secara statistik. Distribusi data yang normal dan homogen memastikan keandalan dan validitas analisis yang dilakukan selanjutnya. Implikasinya, penggunaan PBL tidak hanya memberikan pendekatan pembelajaran yang efektif, tetapi juga memenuhi asumsi dasar dalam analisis statistik. Hal ini meningkatkan kepercayaan terhadap hasil penelitian dan memungkinkan pengambilan kesimpulan yang lebih kuat tentang efektivitas PBL dalam meningkatkan kecerdasan emosional dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran fiqh. Dengan demikian, pendekatan PBL dapat menjadi alternatif yang sangat berharga dalam meningkatkan kualitas pembelajaran agama Islam di Madrasah Tsanawiyah NW Gunung Rajak dan institusi serupa.

### **Pembahasan:**

Hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov dan uji homogenitas menunjukkan bahwa penggunaan Problem Based Learning (PBL) dalam pembelajaran mata pelajaran fiqh di Madrasah Tsanawiyah NW Gunung Rajak memiliki dasar yang kuat secara statistik.

#### **Kecerdasan Emosional (EQ):**

Analisis normalitas menunjukkan bahwa distribusi residual dari angket kecerdasan emosional (EQ) siswa berdistribusi normal. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan PBL tidak mengganggu distribusi normalitas data kecerdasan emosional siswa. Implikasinya, pendekatan PBL dapat diterapkan dengan keyakinan bahwa tidak ada gangguan signifikan terhadap aspek kecerdasan emosional siswa.

#### **Hasil Belajar Fiqh:**

Uji homogenitas menunjukkan bahwa hasil belajar fiqh dari kelas kontrol dan eksperimen di Madrasah Tsanawiyah NW Gunung Rajak memiliki distribusi data yang homogen. Ini menegaskan bahwa penggunaan PBL tidak menyebabkan perbedaan yang signifikan dalam variabilitas hasil belajar antara kedua kelompok. Dengan demikian, perbedaan dalam hasil belajar tidak disebabkan oleh faktor-faktor lain di luar penggunaan PBL.

### Implikasi dan Interpretasi:

Temuan ini memberikan implikasi penting dalam konteks penggunaan PBL dalam pembelajaran fiqh. Penggunaan PBL tidak hanya efektif dalam meningkatkan pemahaman dan penguasaan siswa terhadap materi pelajaran, tetapi juga tidak mengganggu aspek kecerdasan emosional siswa. Hal ini mengindikasikan bahwa PBL dapat menjadi pendekatan pembelajaran yang holistik, memperhatikan baik aspek kognitif maupun emosional siswa. Penggunaan PBL dalam pembelajaran fiqh di Madrasah Tsanawiyah NW Gunung Rajak memiliki implikasi yang luas dalam peningkatan kualitas pendidikan agama Islam. Dengan dasar statistik yang kuat, penggunaan PBL dapat menjadi alternatif yang sangat berharga dalam memperbaiki proses pembelajaran yang berkelanjutan. Oleh karena itu, disarankan agar institusi pendidikan lebih mempertimbangkan penggunaan PBL sebagai bagian dari strategi pembelajaran yang efektif dan holistik. Penelitian lebih lanjut juga dapat dilakukan untuk mengeksplorasi lebih lanjut dampak jangka panjang dari PBL terhadap kecerdasan emosional dan hasil belajar siswa dalam konteks pendidikan agama Islam.

### KESIMPULAN

Penelitian ini menggunakan berbagai uji statistik untuk menguji pengaruh Problem Based Learning (PBL) terhadap kecerdasan emosional (EQ) dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran fiqh di Madrasah Tsanawiyah NW Gunung Rajak. Hasil analisis menunjukkan bahwa distribusi residual dari angket EQ dan instrumen fiqh berdistribusi normal, serta distribusi data hasil belajar fiqh pada kedua kelompok (kelas kontrol dan eksperimen) homogen. Berdasarkan temuan ini, kita dapat menyimpulkan bahwa penggunaan PBL tidak hanya memberikan efek positif terhadap hasil belajar siswa, tetapi juga tidak mengganggu aspek kecerdasan emosional mereka.

### Rekomendasi

#### 1. Penerapan PBL yang lebih luas:

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan untuk mempertimbangkan penerapan PBL dalam mata pelajaran lain di Madrasah Tsanawiyah NW Gunung Rajak dan institusi pendidikan serupa. PBL dapat menjadi pendekatan yang efektif untuk meningkatkan

pemahaman dan penguasaan siswa terhadap berbagai materi pelajaran.

#### 2. Pengembangan Pelatihan Guru:

Guru diharapkan mendapatkan pelatihan dan dukungan yang memadai dalam menerapkan PBL dalam pembelajaran mereka. Pelatihan ini dapat membantu guru memahami dengan lebih baik konsep dan strategi PBL serta menyesuaikannya dengan kebutuhan dan karakteristik siswa.

#### 3. Penelitian Lanjutan:

Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan yang melibatkan lebih banyak variabel dan sampel yang lebih besar. Penelitian lebih lanjut dapat mengeksplorasi dampak jangka panjang dari PBL terhadap kecerdasan emosional dan hasil belajar siswa, serta faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi implementasi dan efektivitas PBL. Dengan mengimplementasikan rekomendasi ini, diharapkan bahwa Madrasah Tsanawiyah NW Gunung Rajak dan institusi pendidikan serupa dapat terus meningkatkan kualitas pembelajaran mereka dan memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih baik bagi siswa mereka.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada Pembimbing Tesis Pertama dan Kedua kami atas bimbingan, arahan, dan dukungan mereka yang tiada henti selama proses penelitian ini. Kehadiran dan kontribusi mereka telah memberikan arah yang jelas dan membantu kami mengatasi berbagai tantangan yang kami hadapi. Kami juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak Madrasah Tsanawiyah NW Gunung Rajak atas kesediaannya untuk menjadi lokasi penelitian kami. Keramahan dan kerja sama dari staf dan siswa di Madrasah Tsanawiyah NW Gunung Rajak sangat kami hargai, dan tanpa partisipasi mereka, penelitian ini tidak akan terwujud.

### REFERENSI

Ang, W. H. D., & Lau, Y. (2024). Trait emotional intelligence as a predictor of resilience among undergraduate nursing students: A structural equation modelling approach. *Nurse Education Today*, 136,

106132.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2024.106132>
- Anggraeni, D. M., Prahani, B. K., Suprpto, N., Shofiyah, N., & Jatmiko, B. (2023). Systematic review of problem based learning research in fostering critical thinking skills. *Thinking Skills and Creativity*, 49, 101334. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101334>
- Arruzza, E., Chau, M., & Kilgour, A. (2023). Problem-based learning in medical radiation science education: A scoping review. *Radiography*, 29(3), 564–572. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2023.03.008>
- Audrin, C., & Audrin, B. (2024). Emotional intelligence in digital interactions – A call for renewed assessments. *Personality and Individual Differences*, 223, 112613. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2024.112613>
- Chueh, H.-E., & Kao, C.-Y. (2024). Exploring the impact of integrating problem based learning and agile in the classroom on enhancing professional competence. *Heliyon*, 10(3), e24887. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24887>
- Entrata, P., & Nicomedes, C. J. (2024). Emotional intelligence and perceived social support as predictors of psychological well-being among nurses in hospitals in metro manila: Basis for psychological wellness program. *Archives of Psychiatric Nursing*, 49, 140–148. <https://doi.org/10.1016/j.apnu.2024.02.012>
- Fukuoka, K., Mineo, R., Kita, S., Fukuda, S., Okita, T., Kawada-Horitani, E., Iioka, M., Fujii, K., Kawada, K., Fujishima, Y., Nishizawa, H., Maeda, N., & Shimomura, I. (2023). ER stress decreases exosome production through adiponectin/T-cadherin-dependent and -independent pathways. *Journal of Biological Chemistry*, 299(9), 105114. <https://doi.org/10.1016/j.jbc.2023.105114>
- Hamid, H., Zulkifli, K., Naimat, F., Che Yaacob, N. L., & Ng, K. W. (2023). Exploratory study on student perception on the use of chat AI in process-driven problem-based learning. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 15(12), 1017–1025. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2023.10.001>
- Han, S., Song, D., Xu, L., Ye, Y., Yan, S., Shi, F., Zhang, Y., Liu, X., & Du, H. (2022). Behaviour in public open spaces: A systematic review of studies with quantitative research methods. *Building and Environment*, 223, 109444. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109444>
- Hidajat, F. A. (2023). A comparison between problem-based conventional learning and creative problem-based learning on self-regulation skills: Experimental study. *Heliyon*, 9(9), e19512. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19512>
- Kang, Y., & Lee, I. (2023). The Effect of Mixed Reality-based HoloPatient in Problem-based Learning Contexts. *Clinical Simulation in Nursing*, 82, 101438. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2023.101438>
- Lee, N., & Jo, M. (2023). Exploring problem-based learning curricula in the metaverse: The hospitality students' perspective. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 32, 100427. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2023.100427>
- Massazza, A., Teyton, A., Charlson, F., Benmarhnia, T., & Augustinavicius, J. L. (2022). Quantitative methods for climate change and mental health research: Current trends and future directions. *The Lancet Planetary Health*, 6(7), e613–e627. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(22\)00120-6](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00120-6)
- Muliadi, E., & Nasri, U. (2023). Future-Oriented Education: The Contribution of Educational Philosophy in Facing Global Challenges. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(4), 2420–2427. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i4.1807>
- Nasri, U. (2015a). *Akar Historis Pendidikan Perempuan Refleksi Pemikiran TGKH. M. Zainuddin Abdul Madjid*. Deepublish.
- Nasri, U. (2015b). Pendidikan Sebagai Konsumsi dan Investasi. *Fitrah*.
- Nasri, U. (2023). *Philosophy of Education*. CV. Haramain Lombok.
- Nasri, U. (2024). Rethinking Religious Moderation: Revitalisasi Konsep Manusia Perspektif Filsafat Pendidikan Islam

- dalam Konteks Multikultural. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(1), 213–220. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i1.1655>
- Nasri, U., & Astani, L. G. M. Z. (2024). Sitti Raihanun: Female cleric and initiator of prominent Islamic educational institutions in Lombok, West Nusa Tenggara. *Journal of Research in Instructional*, 4(1), 141–154. <https://doi.org/10.30862/jri.v4i1.322>
- Nasri, U., Nuha, U., & Nabila, Y. (2024). Literature Review and Practical Guide: Bibliographic Research Method In The Formation Of Conceptual Framework. *BIMSALABIM: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(1), 10–16.
- Peng, Y., Yang, L., Qi, A., Zhang, L., Xiong, R., & Chen, G. (2023). Simulation-Based Learning Combined with Case and Problem-Based Learning in the Clinical Education of Joint Surgery. *Journal of Surgical Education*, 80(6), 892–899. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2023.03.001>
- Rasyidi, A. H., & Nasri, U. (2023). Muslim Sasak Female Scholars: Empowerment and Strengthening of Islamic Education in the Lombok Community, Indonesia. *Path of Science: International Electronic Scientific Journal*, 9(12), 3028–3032. <http://dx.doi.org/10.22178/pos.99-8>
- Razaghpour, A., Taheri-Ezbarami, Z., Jafaraghaee, F., Maroufizadeh, S., & Falakdami, A. (2024). The effect of serious game and problem-based learning on nursing students' knowledge and clinical decision-making skill regarding the application of transfusion medicine in pediatric nursing. *Journal of Pediatric Nursing*, S0882596324000101. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2024.01.010>
- Suparman, S., & Nasri, U. (2024). Revitalization of Islamic Education at Madrasah NWDI Lombok: Reviving the Heritage of National Heroes during the Colonial Era. *Journal of Advances in Sports and Physical Education*, 7(02), 7–15. <https://doi.org/10.36348/jaspe.2024.v07i01.002>
- Tiong, K. Y., & Palmqvist, C.-W. (2023). Quantitative methods for train delay propagation research. *Transportation Research Procedia*, 72, 80–86. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.11.326>
- Wang, H., Zheng, H., Tian, J., He, H., Ji, Z., & He, X. (2024). Research on Quantitative Identification Method for Wire Rope Wire Breakage Damage Signals Based on Multi-Decomposition Information Fusion. *Journal of Safety and Sustainability*, S2949926724000027. <https://doi.org/10.1016/j.jsasus.2024.02.001>
- Zheng, J., Hou, X., Duan, H., & Wang, S. (2024). Where we are and where we will go to achieve carbon neutrality: A review of quantitative socioeconomic modeling research. *Fundamental Research*, S2667325824000554. <https://doi.org/10.1016/j.fmre.2023.12.020>