JURNAL EDUNITRO
JURNAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
HTTPS://JURNAL-EDUNITRO.JEDUNITRO.COM/EDUNITRO
E-ISSN 2776-284X
P-ISSN 2776-2920
Vol. 6, No. 2, October 2026

Program Riset Lakatosian sebagai Dasar Rasional Pluralisme Metodologis dalam Penelitian Pendidikan Teknik (Lakatosian Research Programmes as a Rational Basis for Methodological Pluralism in Engineering Education Research)

Perspective/Opinion

Achmad Paturusi[1*], dan Calvin Mamahit[2]
[1] S-3 Manajemen Pendidikan, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Manado
[2] Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Manado
[*]Corresponding author, e-mail: achmadpaturusi@unima.ac.id [1]

Received: September 29th, **2026.** Revised: November 3rd, **2026.** Accepted: November 9th, **2026**
Available online: November 14th, **2026**. Published: November 14th, **2026**.

Abstract— This perspective article advances a single thesis: methodological pluralism in engineering and vocational education research can be rationally justified when a series of studies is organized as a Lakatosian research programme (Lakatos, 1978), rather than being left to unrestricted methodological choice. This paper presents a critical review of the literature on the philosophy of science and educational research methodology. Lakatos's research programme concept is adapted, explicitly as an analogy, from a sequence of theories to a sequence of studies and illustrated through two studies of electrical practical work in vocational high schools that were not originally designed as a unified research programme. The limitations of a single-method approach do not justify the use of every method. Methodological choices are rational when they meet five criteria: acknowledging the limitations of particular perspectives, aligning research questions with evidence, ensuring methodological complementarity, making philosophical assumptions explicit, and remaining open to criticism. The hard core consists of commitments to the research problem and knowledge objectives that are maintained throughout the programme, whereas the positivist or interpretivist assumptions underlying individual methods belong to the protective belt, a layer of auxiliary hypotheses that can be revised. This proposal has only been illustrated and has not yet been tested in an actual research programme; judgments about whether a programme is progressive or degenerative can only be made after it has operated over an extended period. For researchers and supervisors in electrical engineering education, this article offers four evaluative questions for assessing methodological choices in undergraduate theses, master's theses, and doctoral dissertations.

Keywords: Lakatosian research programmes; scientific rationality; methodological pluralism; philosophy of science; engineering education research

Abstrak— Artikel perspektif ini mempertahankan satu tesis: pluralisme metodologis dalam penelitian pendidikan teknik dan vokasi dapat dipertanggungjawabkan secara rasional bila rangkaian studinya ditata sebagai program riset dalam arti Lakatos (1978), bukan dibiarkan sebagai kebebasan memilih metode. Tulisan ini berupa telaah kritis atas literatur filsafat ilmu dan metodologi penelitian pendidikan. Konsep program riset Lakatos diadaptasi, secara terbuka sebagai analogi, dari rangkaian teori menjadi rangkaian studi, lalu diilustrasikan pada dua penelitian praktikum kelistrikan di SMK yang tidak dirancang sebagai satu program. Batas metode tunggal tidak membenarkan semua metode. Pilihan metode menjadi rasional bila memenuhi lima kriteria: keterbatasan perspektif diakui, pertanyaan sesuai dengan bukti, metode saling melengkapi, asumsi filosofis dinyatakan, dan kritik dibuka. Inti keras (hard core) berupa komitmen pada masalah dan tujuan pengetahuan yang dipertahankan selama program berjalan, sedangkan asumsi positivistik atau interpretatif tiap metode berada di sabuk pengaman (protective belt), lapisan hipotesis bantu yang boleh direvisi. Gagasan ini baru diilustrasikan dan belum diuji pada program riset nyata; penilaian progresif atau degeneratif baru bisa dilakukan setelah program berjalan lama. Bagi peneliti dan pembimbing pendidikan teknik elektro, tulisan ini menawarkan empat pertanyaan pemeriksa untuk menilai pilihan metode dalam skripsi, tesis, dan disertasi.

Kata Kunci: program riset Lakatos; rasionalitas ilmiah; pluralisme metodologis; filsafat ilmu; penelitian pendidikan teknik

Copyright (c) 2026. Achmad Paturusi & Calvin Mamahit.

I. PENDAHULUAN

Peneliti pendidikan teknik elektro yang hendak mengkaji praktikum di SMK biasanya menghadapi pilihan yang terasa teknis: eksperimen semu, pengembangan modul, survei, atau studi kasus. Borrego, Douglas, dan Amelink (2009) mengulas bahwa penelitian pendidikan teknik memang bergerak di antara pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan campuran. Keragaman itu juga tampak pada penelitian di SMK Indonesia, dan dua contohnya kami bahas di bagian pembahasan. Pilihan metode jarang diperiksa dari sisi alasannya. Apa yang

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

membuat sebuah pilihan metode rasional, dan bukan sekadar lazim di jurusan atau laboratorium tertentu?

Tesis kami begini. Pluralisme metodologis dalam penelitian pendidikan teknik dan vokasi dapat dipertanggungjawabkan hanya bila rangkaian studinya ditata sebagai program riset menurut Lakatos (1978): inti keras dinyatakan, alasan pergantian metode dicatat, dan kriteria kemajuan dapat diperiksa orang lain. Tanpa penataan itu, pluralisme mudah menjadi kebebasan memilih metode tanpa beban alasan.

Gagasan ini bertumpu pada perdebatan lama tentang rasionalitas ilmu. Popper (1959/2002) menekankan uji kritis, sementara Kuhn (1962/2012) memperlihatkan bahwa perubahan ilmu tidak berjalan lurus. Feyerabend (1975/2010) menolak satu metode universal, dan Laudan (1977) menahan arus relativisme dengan menilai tradisi riset dari kemampuannya memecahkan masalah. Longino (1990), Polanyi (1966), Quine (1951), dan Bernstein (1983) kami pakai untuk satu keperluan saja: objektivitas tidak datang dari jarak peneliti terhadap objeknya atau dari satu metode baku, melainkan dari kritik yang terbuka. Penelitian pendidikan memperkuat alasan itu karena objeknya terbuka dan sarat nilai; Biesta (2007, 2010) mengingatkan bahwa pertanyaan "apa yang berhasil" bisa mempersempit pertanyaan pendidikan.

Jawaban yang paling sering dipakai adalah mixed methods. Johnson dan Onwuegbuzie (2004) menempatkannya sebagai jembatan antara tradisi kuantitatif dan kualitatif, sedangkan Morgan (2007) serta Biesta dan Burbules (2003) memberinya dasar pragmatis: metode mengikuti masalah. Dasar ini berguna, tetapi menurut kami berhenti di satu titik. Ia menjelaskan metode apa yang cocok untuk satu masalah, bukan apa yang mengikat satu studi dengan studi berikutnya, atau kapan pergantian metode berarti kemajuan. Gejalanya tampak pada Coates (2021): dari 1.026 artikel mixed methods bidang pendidikan, hanya 81 (7,9%) yang menyatakan komitmen filosofisnya.

Lakatos (1978) menilai rangkaian teori, bukan teori tunggal. Sebuah program riset (research programme) memiliki inti keras (hard core) yang tidak diganggu selama program berjalan, sabuk pengaman (protective belt) berisi hipotesis bantu yang boleh diubah, heuristik negatif yang melarang menyerang inti, dan heuristik positif yang menunjuk arah pengembangan sabuk. Program disebut progresif bila perubahannya menghasilkan prediksi baru yang terbukti, dan degeneratif bila perubahannya hanya menambal. Dalam pendidikan teknik dan vokasi, inti keras dapat berupa keyakinan bahwa kompetensi kerja siswa terbentuk lewat praktik yang terstruktur dan dapat dinilai; modul, media, pola bimbingan, dan instrumen berada di sabuk pengaman. Court (1999) serta Inglis dan Foster (2018) telah membaca penelitian pendidikan dengan cara ini.

Artikel ini menjawab tiga pertanyaan: di mana batas metode tunggal, bagaimana konsep Lakatos dapat diadaptasi secara jujur untuk rangkaian studi dan metode, dan apa kriteria pluralisme yang dapat dipertanggungjawabkan. Ilustrasi dari praktikum kelistrikan di SMK, keberatan terhadap posisi kami, dan implikasi praktisnya menyusul sesudahnya.

II. PEMBAHASAN

A. Batas Metode Tunggal

Pilihan metode tidak selesai sebagai urusan teknis setelah masalah ditetapkan. Okasha (2016) menaruh penalaran ilmiah, hubungan teori dan bukti, penjelasan, perubahan teori, dan objektivitas dalam satu daftar persoalan filsafat ilmu; cara peneliti memandang bukti ikut menentukan metode yang masuk akal baginya. Potochnik (2017) menambahkan bahwa setiap representasi realitas adalah idealisasi yang menyorot sebagian aspek untuk tujuan tertentu, sehingga tidak ada alasan kuat menganggap satu representasi cukup bagi semua pertanyaan. Veit (2020) membawa logika itu ke model ilmiah: model berbeda melayani fungsi berbeda. Dalam penelitian pendidikan, survei memperlihatkan pola pada kelompok luas, wawancara memperlihatkan alasan tindakan, observasi memperlihatkan praktik, dan eksperimen menguji pengaruh pada kondisi tertentu.

Contoh dari bidang kita cukup jelas. Laporan *pre-test* dan *post-test* atas modul praktikum motor listrik (Trianda, Wahyuni, & Mursyidin, 2022) menunjukkan seberapa besar skor berubah, tetapi tidak menjelaskan proses yang menghasilkan perubahan itu. Pertanyaan tentang proses menuntut bukti jenis lain. Zahle (2019) menunjukkan bahwa observasi dan wawancara dapat menghasilkan bukti yang saling melengkapi, dan Shan dan Williamson (2021) membedakan bukti tentang hubungan antarvariabel dari bukti tentang mekanismenya. Batas ini sempit: ia menolak klaim bahwa satu metode berwenang atas semua pertanyaan, tetapi tidak mewajibkan setiap studi memakai banyak metode. DeJaeghere (2024) mengingatkan bahwa pluralisme dalam *mixed methods* menuntut perhatian pada asumsi ontologis dan epistemologis.

B. Adaptasi Konsep Lakatos untuk Rangkaian Studi

Di sini ada loncatan yang perlu diakui. Pada Lakatos, yang dinilai adalah rangkaian teori, dan program disebut progresif bila meramalkan fakta baru yang kemudian terbukti. Kami memakai konsep itu untuk rangkaian studi dan metode, padahal penelitian

pendidikan jarang menghasilkan ramalan semacam itu. Pemakaian ini karenanya berstatus analogi. Tiga hal dipertahankan: inti keras yang dinyatakan, heuristik yang mengarahkan perubahan, dan syarat bahwa perubahan di sabuk pengaman bukan tambalan. Satu hal diganti: kriteria "prediksi baru yang terbukti" menjadi "perbaikan justifikasi". Stegenga (2024) menempatkan kemajuan pada menguatnya alasan menerima suatu klaim lewat bukti, penjelasan, atau evaluasi baru. Studi berikutnya progresif bila menjawab persoalan yang ditinggalkan studi sebelumnya; ia degeneratif bila hanya mengganti instrumen atau metode demi menyelamatkan temuan lama. Branahl (2025) menambahkan kategori program stagnan, yaitu program yang belum maju tetapi belum layak disebut mundur, dan kategori ini cocok untuk pendidikan teknik di sekolah yang fasilitas prakteknya terbatas. Egeland (2022) memakai teori kecerdasan untuk menunjukkan bahwa kerangka Lakatos dapat menguji apakah pengembangan teori menghasilkan prediksi baru yang didukung data.

Dua jenis pluralisme perlu dipisahkan. Feyerabend, Laudan, dan Lakatos membahas teori atau program yang bersaing. Keragaman metode seperti survei, wawancara, dan eksperimen adalah soal lain, dan pluralisme paradigma yang dibahas Ghiara (2020) serta DeJaeghere (2024) soal ketiga. Posisi kami: persaingan terjadi antarprogram, sedangkan keragaman metode terjadi di dalam satu program.

Pertanyaan tersulit tinggal satu. Apa inti keras jika asumsi positivistik sebuah survei bertemu asumsi interpretatif sebuah wawancara? Jawaban kami, inti keras bukan asumsi epistemik metode, melainkan komitmen substantif tentang masalah dan tujuan pengetahuan, misalnya bahwa kompetensi kerja terbentuk lewat praktik terstruktur. Asumsi tiap metode berada di sabuk pengaman dan dinyatakan bersama klaim yang dibolehkannya. Masalah ketaksepadanan (Kuhn, 1962/2012) tidak lenyap, tetapi dibatasi: temuan antarmetode dihubungkan lewat inti, tidak dilebur. Bila dua metode ternyata mengandaikan gambaran yang tak terdamaikan tentang objek yang sama, misalnya kompetensi sebagai skor dan kompetensi sebagai praktik situasional, itu tanda dua program, bukan satu.

C. Lima Dasar Pluralisme yang Dapat Dipertanggungjawabkan

Pluralisme berbeda dari relativisme. Kusch (2017) menunjukkan bahwa pluralisme epistemik masih dapat menilai alasan dan bukti, dan Veigl (2021) menunjukkan bahwa "apa pun boleh" tidak otomatis mengikuti dari pluralisme ilmiah. Pluralisme juga berbeda dari eklektisisme yang memilih metode karena semuanya dianggap berguna.

Tabel 1. Lima dasar pluralisme metodologis yang dapat dipertanggungjawabkan

Dasar	Pertanyaan pemeriksa	Rujukan	Contoh pada pendidikan teknik
Keterbatasan perspektif	Aspek apa yang tidak tampak dari metode ini?	Berghofer (2020); Massimi (2022)	Skor post-test tidak menangkap perilaku kerja siswa di industri.
Kesesuaian pertanyaan dan bukti	Bukti apa yang dibutuhkan untuk menjawab pertanyaan ini?	Shan & Williamson (2021)	Perubahan skor menjawab "berapa besar"; wawancara pembimbing menjawab "bagaimana".
Komplementaritas	Apa yang ditambahkan metode kedua pada bukti metode pertama?	Zahle (2019)	Observasi praktik dan wawancara guru saling menguji kualitas data.
Refleksivitas filosofis	Asumsi ontologis dan epistemologis apa yang dibawa tiap metode?	DeJaeghere (2024); Ghiara (2020); Coates (2021)	Dinyatakan apakah kompetensi dipahami sebagai skor atau praktik situasional.
Keterbukaan terhadap kritik	Siapa yang dapat menggugurkan klaim, dan bagaimana?	Gobbo & Russo (2020); Kusch (2017); Veigl (2021)	Hasil dibahas bersama guru produktif dan pembimbing industri; alasan pergantian metode dicatat.

Tabel 1 merangkum lima dasar yang kami usulkan beserta pertanyaan pemeriksanya. Berghofer (2020) dan Massimi (2022) menopang dasar pertama: pengetahuan ilmiah bersifat parsial, tetapi perspektif yang terletak secara historis tetap dapat berbicara tentang dunia. Shan dan Williamson (2021) menopang dasar kedua, Zahle (2019) dasar ketiga, dan DeJaeghere (2024), Ghiara (2020), serta Coates (2021) dasar keempat. Dasar kelima bersandar pada Gobbo dan Russo (2020): keragaman epistemik hanya berguna bila perbedaan dapat

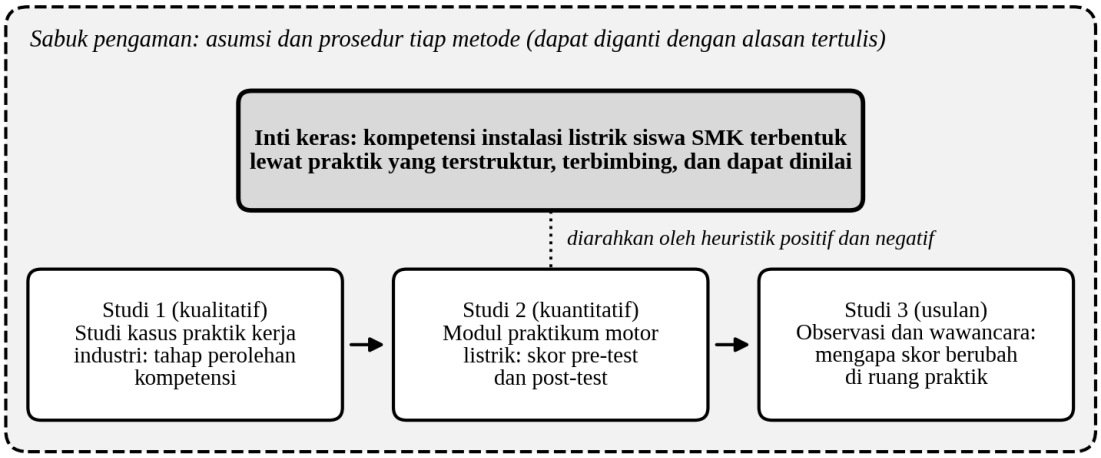
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

dikomunikasikan, supaya tidak berubah menjadi pemisahan antartradisi.

D. Ilustrasi dari Praktikum Kelistrikan di SMK

Gambar 1 memperlihatkan cara kerangka ini membaca dua penelitian yang tidak dirancang sebagai satu program. Kami sengaja membacanya seolah-olah satu program untuk melihat apa yang diminta kerangka itu. Fatkhurrokhman dan Pardjono (2016) memakai studi kasus kualitatif di SMK N 2 Pengasih untuk menggambarkan bagaimana siswa memperoleh kompetensi instalasi tenaga listrik saat praktik kerja industri, dari mengamati contoh pembimbing sampai memeriksa hasil kerja bersama. Trianda dkk. (2022) memakai pendekatan kuantitatif untuk menilai modul praktikum instalasi motor listrik di SMKN 1 Darul Kamal; menurut abstraknya, skor rata-rata siswa naik dari 50 pada *pre-test* menjadi 76,25 pada *post-test*, dengan tanggapan siswa terhadap modul rata-rata 85%.



Gambar 1. Dua penelitian praktikum kelistrikan SMK dibaca sebagai satu program riset, dengan studi ketiga sebagai usulan

Inti keras yang kami rumuskan untuk keduanya memunculkan pertanyaan yang tidak terlihat bila keduanya dibaca terpisah: apakah modul di sekolah mengulang tahap belajar yang ditemukan di industri? Studi kedua melaporkan skor dan tanggapan, belum tahapan belajar. Celah itu memberi alasan rasional bagi studi ketiga yang berganti metode, yakni observasi dan wawancara di ruang praktik. Metode berganti karena pertanyaan berganti, dan perubahan itu tercatat sebagai respons atas keterbatasan studi sebelumnya, bukan karena selera. Dalam bahasa Lakatos, heuristik positifnya adalah aturan bahwa setiap studi baru menjawab pertanyaan yang ditinggalkan studi sebelumnya; heuristik negatifnya adalah larangan menggugat, lewat definisi baru, bahwa praktik terstruktur berpengaruh pada kompetensi. Penilaian progresif atau degeneratif baru mungkin setelah studi ketiga selesai.

E. Keberatan terhadap Posisi Ini

Keberatan pertama berasal dari kerangka Lakatos sendiri: penilaian progresif atau degeneratif baru dapat dilakukan setelah program berjalan lama, sehingga tidak menolong peneliti yang harus memilih metode hari ini. Kami menerima premisnya dan menolak kesimpulannya. Kerangka ini tidak kami pakai sebagai alat ramal, melainkan sebagai disiplin justifikasi: sebelum memilih, peneliti menyatakan inti, arah, dan apa yang akan dihitung sebagai kemajuan; penilaian dilakukan belakangan. Keberatan kedua dapat dibayangkan datang dari Feyerabend (1975/2010), yang menolak aturan metode universal: aturan semacam ini bisa menjadi belenggu. Tuntutan kami lebih rendah daripada aturan, yakni alasan yang dapat diperiksa orang lain, dan sejauh mana pemeriksaan itu mengikat adalah pertanyaan empiris yang belum kami uji. Keberatan ketiga bersifat praktis: skripsi dan disertasi terlalu pendek untuk menjalankan program. Court (1999) membaca kumpulan karya banyak peneliti tentang pemikiran guru sebagai satu program, sehingga satu tesis cukup menjadi satu ruas dalam program yang lebih panjang.

F. Implikasi bagi Peneliti dan Pembimbing

Kami mengusulkan empat pertanyaan pemeriksa untuk proposal dan bimbingan. Masalah apa yang hendak dipahami, dan pengetahuan apa yang dibutuhkan? Bukti apa yang diperlukan, dan mengapa metode ini yang dipilih? Apa batas epistemik metode itu? Bagaimana hasilnya mengembangkan program, dan studi terdahulu mana yang dilanjutkan? Dalam mata kuliah metodologi penelitian pascasarjana, pertanyaan ini dapat menjadi tugas memetakan penelitian sendiri ke dalam inti keras, sabuk pengaman, dan studi terdahulu. Bagi pembimbing, catatan alasan pergantian metode dan pernyataan komitmen filosofis di dalam naskah

(Coates, 2021) memberi bahan penilaian yang lebih terang daripada label metode. Pertanyaan refleksinya sederhana: jika studi ini gagal mendukung hipotesis, bagian mana dari program yang berubah dan bagian mana yang dipertahankan, dan apa alasannya? Peneliti yang tidak sanggup menjawab itu belum selesai memilih metode, sekalipun prosedurnya rapi.

III. KESIMPULAN

Kami berpendapat bahwa pluralisme metodologis dalam penelitian pendidikan teknik dan vokasi dapat dipertanggungjawabkan bila rangkaian studinya ditata sebagai program riset dalam arti yang diadaptasi dari Lakatos. Ada empat poin kunci. Metode tunggal memiliki batas karena fenomena pendidikan menuntut jenis bukti berbeda, tetapi batas itu tidak membenarkan semua metode. Konsep Lakatos dipakai untuk rangkaian studi sebagai analogi, dengan kemajuan dibaca sebagai perbaikan justifikasi. Inti keras berupa komitmen pada masalah dan tujuan pengetahuan, sedangkan asumsi tiap metode berada di sabuk pengaman. Lima dasar pada Tabel 1 menjadi kriteria pemeriksa. Bagi penelitian pendidikan teknik elektro dan pendidikan vokasi, kerangka ini menawarkan cara menautkan studi praktikum yang selama ini berdiri sendiri, dengan alasan pergantian metode tercatat, serta empat pertanyaan pemeriksa pada subbagian F yang dapat dipakai pembimbing sejak tahap proposal.

Cakupan artikel ini terbatas. Gagasan ini belum diuji pada program riset nyata, dan ilustrasinya dibaca dari dua studi yang tidak dirancang sebagai satu program. Penilaian progresif atau degeneratif juga baru dapat dilakukan setelah program berjalan lama.

Langkah lanjutan adalah menerapkan empat pertanyaan pemeriksa pada satu program penelitian praktikum kelistrikan. Hasilnya dapat menunjukkan apakah kerangka ini mengubah keputusan metodologis peneliti dan pembimbing, serta apakah penilaian kemajuan program dapat diperiksa orang lain secara konsisten.

IV. PERNYATAAN

Kami berdua menyusun naskah ini bersama. Achmad Paturusi merumuskan tesis dan kerangka Lakatosian serta menulis draf pertama, sedangkan Calvin Mamahit mengkaji literatur, merancang ilustrasi praktikum kelistrikan, dan menyunting naskah. Kami menyetujui versi akhirnya. Artikel perspektif ini bersandar pada literatur yang sudah terbit dan tidak melibatkan partisipan maupun data primer, sehingga kami tidak memerlukan persetujuan etik. Kami tidak menerima pendanaan eksternal untuk penelitian ini. Kami menyatakan tidak ada konflik kepentingan. Kami juga tidak memakai AI generatif dalam menulis naskah ini.

REFERENSI

Berghofer, P. (2020). Scientific perspectivism in the phenomenological tradition. European Journal for Philosophy of Science, 10, Article 30. doi:10.1007/s13194-020-00294-w

Bernstein, R. J. (1983). Beyond objectivism and relativism: Science, hermeneutics, and praxis. Philadelphia, PA: University of Pennsylvania Press.

Biesta, G. J. J. (2007). Why "what works" won't work: Evidence-based practice and the democratic deficit of educational research. Educational Theory, 57(1), 1–22. doi:10.1111/j.1741-5446.2006.00241.x

Biesta, G. J. J. (2010). Why "what works" still won't work: From evidence-based education to value-based education. Studies in Philosophy and Education, 29(5), 491–503. doi:10.1007/s11217-010-9191-x

Biesta, G. J. J., & Burbules, N. C. (2003). Pragmatism and educational research. Lanham, MD: Rowman & Littlefield.

Borrego, M., Douglas, E. P., & Amelink, C. T. (2009). Quantitative, qualitative, and mixed research methods in engineering education. Journal of Engineering Education, 98(1), 53–66. doi:10.1002/j.2168-9830.2009.tb01005.x

Branahl, J. (2025). Stagnant Lakatosian research programmes. European Journal for Philosophy of Science, 15, Article 53. doi:10.1007/s13194-025-00677-x

Coates, A. (2021). The prevalence of philosophical assumptions described in mixed methods research in education. Journal of Mixed Methods Research, 15(2), 171–189. doi:10.1177/1558689820958210

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Court, D. (1999). Lakatos revisited. Journal of Educational Thought, 33(3), 209–230. doi:10.55016/ojs/jet.v33i3.52578

DeJaeghere, J. G. (2024). Mixed methods research in comparative and international education: Philosophical and methodological considerations to enhance epistemological pluralism. Comparative Education Review, 68(3), 489–510. doi:10.1086/731726

Egeland, J. (2022). Theories of independent intelligences as a Lakatosian research program. Philosophia, 50, 2441–2456. doi:10.1007/s11406-022-00565-1

Fatkhurrokhman, M., & Pardjono. (2016). Akuisisi kompetensi keahlian teknik instalasi tenaga listrik siswa sekolah menengah kejuruan melalui praktik kerja industri. Jurnal Pendidikan Vokasi, 6(2), 207–218. doi:10.21831/jpv.v6i2.9550

Feyerabend, P. (2010). Against method (4th ed.). London, England: Verso. (Original work published 1975)

Ghiara, V. (2020). Disambiguating the role of paradigms in mixed methods research. Journal of Mixed Methods Research, 14(1), 11–25. doi:10.1177/1558689818819928

Gobbo, F., & Russo, F. (2020). Epistemic diversity and the question of lingua franca in science and philosophy. Foundations of Science, 25, 185–207. doi:10.1007/s10699-019-09631-6

Inglis, M., & Foster, C. (2018). Five decades of mathematics education research. Journal for Research in Mathematics Education, 49(4), 462–500. doi:10.5951/jresematheduc.49.4.0462

Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. Educational Researcher, 33(7), 14–26. doi:10.3102/0013189X033007014

Kuhn, T. S. (2012). The structure of scientific revolutions (4th ed.). Chicago, IL: University of Chicago Press. (Original work published 1962)

Kusch, M. (2017). Epistemic relativism, scepticism, pluralism. Synthese, 194, 4687–4703. doi:10.1007/s11229-016-1041-0

Lakatos, I. (1978). The methodology of scientific research programmes. Cambridge, England: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511621123

Laudan, L. (1977). Progress and its problems: Toward a theory of scientific growth. Berkeley: University of California Press.

Longino, H. E. (1990). Science as social knowledge: Values and objectivity in scientific inquiry. Princeton, NJ: Princeton University Press. doi:10.2307/j.ctvx5wbfz

Massimi, M. (2022). Perspectival realism: Science, knowledge, and truth from a human vantage point. Oxford, England: Oxford University Press. doi:10.1093/oso/9780197555620.001.0001

Morgan, D. L. (2007). Paradigms lost and pragmatism regained: Methodological implications of combining qualitative and quantitative methods. Journal of Mixed Methods Research, 1(1), 48–76. doi:10.1177/2345678906292462

Okasha, S. (2016). Philosophy of science: A very short introduction (2nd ed.). Oxford, England: Oxford University Press. doi:10.1093/actrade/9780198745587.001.0001

Polanyi, M. (1966). The tacit dimension. Garden City, NY: Doubleday.

Popper, K. R. (2002). The logic of scientific discovery. London, England: Routledge. (Original work published 1959)

Potochnik, A. (2017). Idealization and the aims of science. Chicago, IL: University of Chicago Press. doi:10.7208/chicago/9780226507194.001.0001

Quine, W. V. O. (1951). Two dogmas of empiricism. The Philosophical Review, 60(1), 20–43. doi:10.2307/2181906

Shan, Y., & Williamson, J. (2021). Applying evidential pluralism to the social sciences. European Journal for Philosophy of Science, 11, Article 96. doi:10.1007/s13194-021-00415-z

Stegenga, J. (2024). Justifying scientific progress. Philosophy of Science, 91(3), 543–560. doi:10.1017/psa.2023.118

Trianda, D., Wahyuni, S., & Mursyidin, M. (2022). Penerapan modul praktikum instalasi motor listrik di SMKN 1 Darul Kamal. Circuit: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro, 6(2), 187–195. doi:10.22373/crc.v6i2.13573

Veigl, S. J. (2021). Notes on a complicated relationship: Scientific pluralism, epistemic relativism, and stances. Synthese, 199, 3485–3503. doi:10.1007/s11229-020-02943-2

Veit, W. (2020). Model pluralism. Philosophy of the Social Sciences, 50(2), 91–114. doi:10.1177/0048393119894897

Zahle, J. (2019). Data, epistemic values, and multiple methods in case study research. Studies in History and Philosophy of Science Part A, 78, 32–39. doi:10.1016/j.shpsa.2018.11.005

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.