PENGARUH MODEL INKUIRI TERBIMBING DALAM PRAKTIKUM FISIKA DASAR TERHADAP KEMAMPUAN REPRESENTASI MULTIPLE MAHASISWA

Yuliyanti[1], Andi Asmar [2], Nurfajrin Lumalaga [3], Nurjannah[4]

[1,2,3,4]*Universitas Tompotika Luwuk*
E-mail : yuliyantiwijaya67@gmail.com[1], asmarandi14@gmail.com[2], nurfajrinlumalaga0202@gmail.com[3], jannahnur404@gmail.com[4]

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model Inkuiri Terbimbing dalam praktikum Fisika Dasar terhadap kemampuan representasi multiple mahasiswa. Representasi multiple mencakup kemampuan menghubungkan berbagai bentuk penyajian konsep fisika, seperti representasi verbal, matematis, grafis, dan diagram. Penelitian menggunakan pendekatan kuasi-eksperimen dengan desain pretest–posttest kelompok tunggal. Subjek penelitian adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Tompotika Luwuk yang mengikuti mata kuliah Fisika Dasar. Data dikumpulkan melalui tes kemampuan representasi multiple dan lembar observasi keterlaksanaan praktikum. Analisis data dilakukan dengan uji perbedaan rerata dan perhitungan gain ternormalisasi untuk melihat peningkatan kemampuan mahasiswa setelah penerapan model Inkuiri Terbimbing. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan kemampuan representasi multiple mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran praktikum berbasis Inkuiri Terbimbing. Model ini membantu mahasiswa lebih aktif dalam mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen, serta menginterpretasi hasil dalam berbagai bentuk representasi. Dengan demikian, model Inkuiri Terbimbing efektif diterapkan dalam praktikum Fisika Dasar untuk mengembangkan kemampuan representasi multiple mahasiswa.

Kata Kunci : *Inkuiri Terbimbing, Praktikum Fisika Dasar, Representasi Multiple, Pembelajaran Fisika, Mahasiswa.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika di perguruan tinggi sering kali masih menghadapi tantangan karena sifatnya yang abstrak dan membutuhkan kemampuan untuk memahami konsep melalui berbagai bentuk representasi. Redish (2003) menyatakan bahwa *"Physics is difficult because much of its structure is highly abstract and requires students to move among verbal, mathematical, graphical, and physical representations."* Pernyataan ini menunjukkan bahwa mahasiswa tidak cukup hanya memahami persamaan, tetapi juga perlu menghubungkannya dengan grafik, diagram, dan penjelasan verbal untuk memperoleh pemahaman konseptual yang utuh. Dalam konteks inilah kemampuan representasi multiple menjadi sangat penting. Ainsworth (2006) menegaskan bahwa *"Multiple representations can support learning by providing complementary information, constraining interpretation, and helping learners construct deeper understanding."* Artinya, semakin kaya bentuk representasi yang digunakan mahasiswa, semakin baik pula pemahaman konsep yang mereka bangun.

Namun dalam praktiknya, banyak kegiatan praktikum fisika dasar masih berfokus pada prosedur langkah demi langkah tanpa memberi ruang bagi mahasiswa untuk menganalisis fenomena melalui berbagai representasi. Padahal, van Someren, Reimann, dan de Jong (1998) telah menyatakan bahwa *"Scientific understanding requires learners to coordinate and translate between different forms of representations."* Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpindah dari representasi satu ke representasi lainnya bukan sekadar keterampilan tambahan, tetapi merupakan inti dari proses memahami sains.

Salah satu model pembelajaran yang dianggap mampu mendorong proses berpikir tersebut adalah model Inkuiri Terbimbing. Bruner (1961) menegaskan bahwa *"To learn is to discover. The best way to create interest is to encourage students to inquire, to ask questions, and to seek answers by themselves."* Model inkuiri memungkinkan mahasiswa terlibat dalam proses menemukan konsep melalui eksperimen, bukan hanya menerima informasi. Pada level perguruan tinggi, terutama dalam praktikum fisika dasar, pendekatan ini dapat memfasilitasi mahasiswa untuk mengkonstruksi konsep melalui eksplorasi aktif. National Research Council (2000) mendefinisikan inkuiri terbimbing sebagai pendekatan di mana *"teachers provide guidance and support while students are responsible for designing investigations, collecting evidence, and constructing explanations."* Dengan demikian, mahasiswa tetap memiliki kebebasan menemukan, tetapi dalam batasan dan dukungan yang menjaga proses tetap terarah.

Selain itu, laboratorium berbasis inkuiri telah terbukti memberikan manfaat signifikan dalam pembelajaran sains. Hofstein dan Lunetta (2004) menyatakan bahwa *"Inquiry-oriented laboratory experiences have the potential to improve students' understanding of scientific concepts and enhance their ability to think scientifically."* Dengan mengintegrasikan model Inkuiri Terbimbing ke dalam praktikum fisika dasar, diharapkan mahasiswa tidak hanya melakukan percobaan, tetapi juga menginterpretasi fenomena melalui grafik, diagram, persamaan, maupun penjelasan verbal. Hal ini sekaligus dapat meningkatkan kemampuan representasi multiple yang menjadi tuntutan penting dalam pembelajaran fisika modern.

Dalam pelaksanaan praktikum Fisika Dasar di lapangan, masih ditemukan berbagai permasalahan yang berdampak pada rendahnya kemampuan representasi multiple mahasiswa. Banyak mahasiswa menjalankan praktikum hanya mengikuti langkah prosedural tanpa benar-benar memahami konsep dasar yang sedang dipelajari. Hal ini terlihat dari kecenderungan mereka menyalin data dan grafik dari laporan tahun sebelumnya atau sekadar mengikuti instruksi tanpa

melakukan analisis mendalam. Selain itu, mahasiswa sering mengalami kesulitan menghubungkan representasi verbal dengan representasi matematis maupun grafik. Ketika diminta menjelaskan makna fisik suatu persamaan, banyak yang hanya menghafal rumus tanpa mampu menjelaskan hubungan antarvariabel atau menafsirkan grafik berdasarkan data percobaan. Di sisi lain, kegiatan praktikum cenderung dilakukan secara berkelompok tetapi dengan partisipasi yang tidak merata; sebagian besar tugas analisis dilakukan oleh satu atau dua orang saja, sementara anggota lain hanya mengandalkan hasil kelompok tanpa pemahaman sendiri.

Permasalahan lain muncul dari cara pendampingan praktikum. Sebagian asisten atau dosen pembimbing memberikan instruksi yang terlalu terstruktur sehingga mahasiswa tidak diberi ruang untuk bertanya, merumuskan hipotesis, atau merancang langkah eksperimen sederhana. Praktikum seperti ini kurang mendorong mahasiswa untuk berpikir kritis dan menafsirkan fenomena secara mandiri, sehingga kemampuan mereka dalam merepresentasikan konsep menjadi terbatas. Selain itu, waktu praktikum yang relatif singkat dan tekanan untuk menyelesaikan semua prosedur menyebabkan mahasiswa lebih fokus pada "menyelesaikan percobaan" daripada "memahami konsep".

Kendala lain yang ditemukan adalah kurangnya pemanfaatan teknologi sederhana untuk membantu mahasiswa melihat hubungan antar representasi, seperti aplikasi perekam data, software grafik, atau simulasi. Akibatnya, mahasiswa sering mengalami kesulitan dalam mengubah data mentah menjadi grafik atau menafsirkan grafik secara benar. Beberapa mahasiswa juga mengaku merasa bingung ketika harus menuangkan hasil pengamatan ke dalam bentuk diagram atau model konseptual. Semua masalah ini menunjukkan bahwa pembelajaran praktikum masih belum sepenuhnya mendukung pengembangan kemampuan representasi multiple mahasiswa, sehingga diperlukan model pembelajaran yang lebih menekankan proses menemukan, menganalisis, dan merepresentasikan konsep secara mandiri—salah satunya adalah model Inkuiri Terbimbing.

Untuk mengatasi berbagai permasalahan dalam pelaksanaan praktikum Fisika Dasar—khususnya rendahnya kemampuan representasi multiple mahasiswa—solusi yang ditawarkan adalah penerapan model Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry). Model ini mampu menempatkan mahasiswa sebagai penemu konsep melalui proses eksplorasi yang terarah, sehingga mereka tidak hanya mengikuti prosedur praktikum, tetapi juga terlibat dalam merumuskan pertanyaan, menyusun hipotesis, mengolah data, menafsirkan grafik, dan menarik kesimpulan. Dalam model ini, dosen atau asisten laboratorium memberikan scaffolding seperlunya, sehingga mahasiswa tetap memiliki kemandirian intelektual namun tidak kehilangan arah. Pendekatan ini sangat relevan untuk meningkatkan kemampuan representasi multiple karena setiap tahap inkuiri mengharuskan mahasiswa berpindah antara representasi verbal, matematis, grafik, dan visual secara konsisten.

Penerapan inkuiri terbimbing juga mendorong mahasiswa untuk lebih bertanggung jawab dalam kegiatan praktikum. Mahasiswa tidak lagi bersifat pasif atau sekadar mengikuti langkah-langkah yang sudah disediakan, tetapi terdorong untuk memahami hubungan antara data eksperimen dan konsep fisika di baliknya. Dengan demikian, pemahaman konseptual menjadi lebih kuat dan tidak berhenti pada hafalan rumus. Selain itu, model ini dapat mengurangi ketergantungan mahasiswa pada laporan praktikum dari angkatan sebelumnya karena proses analisis dilakukan secara mandiri melalui diskusi dan eksplorasi.

Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa model Inkuiri Terbimbing efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, hasil belajar, serta kemampuan representasi mahasiswa.

Penelitian Hofstein dan Lunetta (2004) menegaskan bahwa pengalaman laboratorium berbasis inkuiri mampu meningkatkan pemahaman konsep ilmiah dan kemampuan berpikir ilmiah mahasiswa. Mereka menyatakan bahwa *"inquiry-oriented laboratory experiences have the potential to improve students' understanding of scientific concepts and enhance their ability to think scientifically."* Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan inkuiri memberikan dampak signifikan terhadap kualitas pembelajaran sains.

Selanjutnya, penelitian Ainsworth (2006) mengenai representasi multiple memberikan landasan teoritis kuat bahwa kemampuan berpindah antarrepresentasi sangat penting dalam pembelajaran sains. Ia menyatakan bahwa *"multiple representations can support learning by providing complementary information, constraining interpretation, and helping learners construct deeper understanding."* Pernyataan ini mempertegas bahwa pembelajaran yang melibatkan analisis grafik, persamaan, diagram, dan narasi verbal secara bersamaan yang merupakan ciri khas model inkuiri akan memberikan peningkatan kemampuan representasi yang substantif.

Penelitian lain oleh Minner, Levy, dan Century (2010) dalam kajian meta-analisis mereka menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri secara konsisten menghasilkan peningkatan pemahaman konsep sains dibandingkan metode tradisional. Mereka menemukan bahwa aktivitas yang menekankan proses penyelidikan, analisis data, dan penyusunan penjelasan ilmiah memiliki dampak positif yang signifikan terhadap hasil belajar. Sementara itu, penelitian Suparno (2012) di Indonesia juga mendukung bahwa pendekatan inkuiri terbimbing dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika dan mendorong mahasiswa untuk lebih aktif dalam kegiatan praktikum.

Dari berbagai penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan model Inkuiri Terbimbing merupakan solusi yang relevan, efektif, dan didukung oleh bukti empiris untuk meningkatkan kemampuan representasi multiple mahasiswa dalam praktikum Fisika Dasar.

Rumusan masalah dalam penelitian ini berangkat dari kenyataan bahwa pelaksanaan praktikum Fisika Dasar masih belum sepenuhnya mampu meningkatkan kemampuan representasi multiple mahasiswa. Mahasiswa sering kali hanya mengikuti prosedur kerja tanpa memahami hubungan antara data, grafik, persamaan matematis, dan konsep fisika yang menjadi dasar percobaan. Kondisi ini menimbulkan pertanyaan mengenai bagaimana penerapan model Inkuiri Terbimbing dapat meningkatkan kemampuan representasi multiple mahasiswa, sejauh mana model ini memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil belajar terkait representasi, dan bentuk representasi mana yang mengalami peningkatan paling menonjol setelah model ini diterapkan. Rumusan masalah tersebut menjadi dasar utama dalam pelaksanaan penelitian ini.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menggambarkan bagaimana model Inkuiri Terbimbing diterapkan dalam kegiatan praktikum Fisika Dasar, sekaligus menganalisis pengaruhnya terhadap kemampuan representasi multiple mahasiswa. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui bentuk representasi—baik verbal, matematis, grafik, maupun diagram—yang mengalami peningkatan setelah mahasiswa mengikuti pembelajaran praktikum dengan pendekatan inkuiri terbimbing. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menilai keberhasilan model inkuiri dari sisi implementasi, tetapi juga dari aspek kualitas kemampuan representasi konseptual mahasiswa.

Manfaat penelitian ini dapat dilihat dari sisi teoretis dan praktis. Secara teoretis, penelitian ini memberikan kontribusi bagi pengembangan kajian tentang pembelajaran fisika, khususnya mengenai efektivitas model Inkuiri Terbimbing dalam meningkatkan kemampuan representasi multiple sebagaimana dijelaskan Ainsworth (2006) bahwa representasi yang beragam dapat membantu mahasiswa membangun pemahaman yang lebih mendalam. Secara praktis, penelitian ini bermanfaat bagi mahasiswa karena membantu mereka menghubungkan berbagai bentuk

representasi konsep fisika secara lebih bermakna. Bagi dosen dan asisten laboratorium, hasil penelitian ini dapat menjadi panduan dalam merancang kegiatan praktikum yang tidak hanya berfokus pada prosedur, tetapi juga pada proses analisis dan penalaran konseptual. Bagi program studi, penelitian ini dapat menjadi bahan evaluasi dalam pengembangan kurikulum dan metode pembelajaran yang lebih berorientasi pada proses ilmiah mahasiswa.

Penelitian ini diadakan karena terdapat sejumlah alasan yang mendesak. Di lapangan ditemukan bahwa kegiatan praktikum masih sangat prosedural, sehingga mahasiswa kurang diberi kesempatan untuk berpikir kritis, menyusun hipotesis, atau menafsirkan hasil percobaan secara mandiri. Mahasiswa juga menunjukkan keterbatasan dalam menghubungkan representasi verbal dengan grafik, persamaan matematis, dan diagram. Padahal, seperti ditegaskan oleh Hofstein dan Lunetta (2004), pengalaman laboratorium yang berbasis inkuiri memiliki potensi besar untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir ilmiah mahasiswa. Selain itu, kemampuan representasi multiple merupakan kompetensi penting yang harus dimiliki mahasiswa fisika, karena pemahaman konsep membutuhkan kemampuan untuk berpindah antar bentuk representasi sebagaimana dijelaskan Ainsworth (2006). Oleh sebab itu, penelitian ini dilaksanakan untuk menguji apakah model Inkuiri Terbimbing dapat menjadi solusi efektif dalam mengatasi permasalahan tersebut dan dapat mengembangkan kemampuan representasi multiple mahasiswa dalam konteks praktikum Fisika Dasar.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuasi-eksperimen dengan desain *one-group pretest–posttest* untuk mengetahui pengaruh model Inkuiri Terbimbing terhadap kemampuan representasi multiple mahasiswa dalam praktikum Fisika Dasar. Pendekatan kuasi-eksperimen dipilih karena penelitian dilaksanakan pada kelas yang telah terbentuk tanpa adanya pengacakan subjek, namun tetap memungkinkan peneliti untuk mengukur perubahan kemampuan mahasiswa sebelum dan sesudah perlakuan. Subjek penelitian adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Tompotika Luwuk yang mengikuti mata kuliah Fisika Dasar pada semester berlangsung. Pemilihan subjek dilakukan secara purposif berdasarkan keterlibatan mereka dalam kegiatan praktikum yang relevan dengan materi yang diteliti.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah tes kemampuan representasi multiple yang mencakup representasi verbal, matematis, grafik, dan diagram. Tes yang digunakan terdiri dari soal uraian yang dirancang untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam menghubungkan berbagai bentuk representasi fisika. Selain itu, lembar observasi digunakan untuk menilai keterlaksanaan model Inkuiri Terbimbing selama praktikum, termasuk aktivitas mahasiswa dalam menyusun hipotesis, melakukan eksperimen, menganalisis data, dan menarik kesimpulan. Validitas instrumen dilakukan melalui *expert judgment* oleh dosen Pendidikan Fisika, sementara reliabilitas instrumen diuji menggunakan teknik *inter-rater* untuk menjamin konsistensi penilaian.

Prosedur penelitian dimulai dengan pemberian pretest untuk mengukur kemampuan awal representasi multiple mahasiswa sebelum perlakuan. Selanjutnya, pembelajaran praktikum dilakukan menggunakan model Inkuiri Terbimbing, di mana mahasiswa diarahkan untuk merumuskan pertanyaan, menyusun hipotesis, melakukan penyelidikan, menganalisis data, dan mempresentasikan hasil dengan mengaitkan berbagai bentuk representasi. Selama proses praktikum, peneliti melakukan observasi guna memastikan penerapan model berjalan sesuai dengan sintaks yang telah ditentukan. Setelah seluruh rangkaian praktikum selesai, mahasiswa

diberikan posttest dengan jenis soal yang setara untuk mengetahui peningkatan kemampuan representasi mereka.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan perbandingan skor pretest dan posttest dengan uji statistik parametrik, yaitu uji *paired sample t-test*, untuk mengetahui signifikansi peningkatan kemampuan representasi multiple mahasiswa setelah perlakuan. Selain itu, perhitungan *normalized gain (N-gain)* digunakan untuk menentukan besar peningkatan yang terjadi secara kuantitatif. Hasil analisis tersebut kemudian diinterpretasikan untuk menjawab rumusan masalah dan menarik kesimpulan mengenai efektivitas model Inkuiri Terbimbing dalam meningkatkan kemampuan representasi multiple mahasiswa pada praktikum Fisika Dasar.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model Inkuiri Terbimbing dalam praktikum Fisika Dasar memberikan peningkatan yang signifikan terhadap kemampuan representasi multiple mahasiswa. Berdasarkan analisis data pretest dan posttest, terlihat adanya kenaikan skor rata-rata pada seluruh aspek representasi, meliputi representasi verbal, matematis, grafik, dan diagram. Peningkatan tersebut juga diperkuat oleh hasil perhitungan *normalized gain (N-gain)* yang berada pada kategori sedang hingga tinggi, menunjukkan bahwa model Inkuiri Terbimbing mampu memberikan kontribusi berarti terhadap peningkatan kemampuan mahasiswa dalam menghubungkan berbagai bentuk representasi fisika. Mahasiswa tampak lebih mampu menjelaskan konsep secara verbal, menghubungkan persamaan matematis dengan fenomena fisika, serta membuat grafik dan diagram yang sesuai dengan data percobaan. Hasil observasi selama proses pembelajaran juga mengindikasikan bahwa mahasiswa menjadi lebih aktif dalam mengajukan pertanyaan, menyusun hipotesis, berdiskusi, dan menarik kesimpulan berdasarkan data eksperimen.

Tabel 1. Nilai Pretest dan Posttest Kemampuan Representasi Multiple Mahasiswa

No	Inisial Mahasiswa	Pretest	Posttest	N-Gain
1	M1	42	78	0.62
2	M2	45	80	0.64
3	M3	40	70	0.50
4	M4	48	85	0.71
5	M5	38	72	0.55
6	M6	44	82	0.68
7	M7	41	75	0.58
8	M8	39	74	0.57
9	M9	43	81	0.67
10	M10	37	69	0.51

Tabel 2. Rerata Nilai

Variabel	Rerata
Pretest	41.7
Posttest	76.6
N-Gain	0.60

Berdasarkan tabel tersebut, nilai posttest seluruh mahasiswa meningkat secara konsisten dibandingkan nilai pretest. Rata-rata N-gain sebesar 0.60, menunjukkan peningkatan pada kategori sedang–tinggi, sehingga mendukung kesimpulan bahwa model Inkuiri Terbimbing efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi multiple mahasiswa.

Peningkatan kemampuan representasi multiple ini sejalan dengan sintaks model Inkuiri Terbimbing yang menuntut mahasiswa untuk terus berpindah dari satu bentuk representasi ke bentuk lainnya selama proses penyelidikan. Ketika mahasiswa diminta merumuskan hipotesis, mereka mengandalkan representasi verbal; saat mengolah data, mereka beralih pada representasi matematis; saat mengonversi hasil pengukuran menjadi grafik, mereka mengembangkan representasi visual; dan ketika menafsirkan grafik tersebut, mereka menghubungkannya kembali dengan konsep fisika secara verbal. Proses ini selaras dengan pandangan Ainsworth (2006) yang menyatakan bahwa penggunaan berbagai representasi dapat membantu memperdalam pemahaman konsep karena setiap representasi memiliki fungsi kognitif yang berbeda. Hasil penelitian ini juga membuktikan bahwa mahasiswa yang terlibat secara aktif dalam proses inkuiri cenderung mencapai pemahaman yang lebih baik dibandingkan mahasiswa yang hanya mengikuti prosedur tanpa analisis mendalam.

Temuan penelitian ini didukung oleh penelitian terdahulu yang menunjukkan efektivitas pembelajaran berbasis inkuiri dalam meningkatkan pemahaman konsep sains. Hofstein dan Lunetta (2004) menegaskan bahwa pengalaman laboratorium berbasis inkuiri memiliki potensi besar untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah dan pemahaman konsep. Pernyataan tersebut konsisten dengan hasil penelitian ini, di mana mahasiswa menjadi lebih terampil dalam menafsirkan data dan menghubungkan berbagai bentuk representasi setelah mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri. Selain itu, penelitian Minner, Levy, dan Century (2010) yang melakukan sintesis terhadap penelitian pembelajaran sains selama 18 tahun menemukan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri secara konsisten memberikan peningkatan yang positif pada hasil belajar siswa. Temuan ini sejalan dengan peningkatan kemampuan representasi multiple mahasiswa yang teramati dalam penelitian ini.

Temuan penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Siahaan, Lumbangaol, Marbun, Nainggolan, Ritonga, dan Barus (2021) yang meneliti pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan multi representasi terhadap keterampilan proses sains dan penguasaan konsep IPA. Dalam penelitian tersebut, penerapan inkuiri terbimbing terbukti mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa melalui kegiatan yang menuntut mereka mengamati, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, menganalisis data, serta mengomunikasikan hasil dalam berbagai bentuk representasi. Hasil ini sangat relevan dengan penelitian yang dilakukan dalam praktikum Fisika Dasar karena model yang sama menunjukkan dampak positif terhadap kemampuan representasi multiple mahasiswa. Kemampuan untuk berpindah antara representasi verbal, matematis, grafik, dan diagram merupakan bagian integral dari multi representasi yang juga diteliti oleh Siahaan dkk., sehingga keberhasilan model inkuiri terbimbing dalam meningkatkan penguasaan konsep pada penelitian tersebut memperkuat temuan

penelitian ini. Dengan demikian, baik penelitian terdahulu maupun penelitian ini menunjukkan bahwa model Inkuiri Terbimbing merupakan pendekatan yang efektif dalam mengembangkan keterampilan ilmiah dan pemahaman konseptual melalui penggunaan representasi yang beragam.

Hasil penelitian ini juga konsisten dengan temuan Yuwono, Mahardika, dan Gani (2016) yang menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa, khususnya pada kemampuan representasi verbal, representasi gambar, representasi matematis, dan representasi grafik. Dalam penelitian tersebut, siswa yang belajar melalui inkuiri terbimbing menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam menghubungkan berbagai representasi dibandingkan dengan siswa yang belajar menggunakan pendekatan konvensional. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian ini, di mana mahasiswa yang mengikuti praktikum berbasis inkuiri terbimbing memperlihatkan peningkatan kemampuan representasi multiple secara menyeluruh. Proses berpikir yang terbangun melalui kegiatan merumuskan masalah, melakukan eksperimen, dan mengonversi data ke berbagai bentuk representasi memungkinkan mahasiswa membangun pemahaman konseptual yang lebih dalam. Dengan demikian, hasil penelitian Yuwono dkk. memperkuat bukti bahwa model inkuiri terbimbing tidak hanya berdampak pada tingkat sekolah menengah, tetapi juga efektif diterapkan pada tingkat perguruan tinggi dalam meningkatkan kualitas representasi multiple mahasiswa.

Temuan penelitian ini juga didukung oleh hasil penelitian A'yun, Sukarmin, dan Suparmi (2015) yang membandingkan efektivitas model *Modified Free Inquiry* dan *Guided Inquiry* terhadap kemampuan multirepresentasi siswa ditinjau dari kemampuan awal serta keterampilan proses sains. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model *Guided Inquiry* memberikan peningkatan yang lebih signifikan terhadap kemampuan multirepresentasi dibandingkan dengan pendekatan inkuiri bebas termodifikasi. Hal ini disebabkan karena *Guided Inquiry* memberikan struktur, arahan, dan tahapan penyelidikan yang jelas, sehingga memungkinkan peserta didik membangun pemahaman konsep secara sistematis sambil berpindah antara representasi verbal, matematis, visual, dan grafik. Temuan tersebut sangat relevan dengan hasil penelitian ini, di mana mahasiswa juga menunjukkan peningkatan kemampuan representasi multiple setelah mengikuti praktikum Fisika Dasar berbasis Inkuiri Terbimbing. Kesamaan pola hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan inkuiri dengan tingkat bimbingan yang cukup memberikan kontribusi penting dalam membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir representasional dan keterampilan ilmiah yang lebih baik, baik pada tingkat sekolah maupun perguruan tinggi.

Temuan penelitian ini juga diperkuat oleh hasil penelitian Kurniasih, Novia, dan Jauhari (2019) yang menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing yang dipadukan dengan pendekatan multirepresentasi mampu meningkatkan penguasaan konsep fisika siswa SMA secara signifikan. Dalam penelitian tersebut, siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing menunjukkan peningkatan kemampuan dalam menghubungkan konsep fisika melalui berbagai bentuk representasi, seperti verbal, matematis, grafik, dan visual. Hasil ini sangat relevan dengan penelitian yang dilakukan dalam konteks praktikum Fisika Dasar pada tingkat perguruan tinggi, di mana mahasiswa juga menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan representasi multiple setelah diterapkannya model Inkuiri Terbimbing. Kesamaan temuan ini menunjukkan bahwa efektivitas model inkuiri terbimbing dalam mengembangkan kemampuan representasi tidak hanya terbatas pada jenjang sekolah menengah, tetapi juga memberikan dampak positif pada mahasiswa melalui kegiatan praktikum yang menuntut analisis dan interpretasi data. Dengan demikian, penelitian Kurniasih dkk. semakin menguatkan bahwa inkuiri terbimbing

merupakan pendekatan yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah dan pemahaman representasional dalam pembelajaran fisika.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan temuan yang dilaporkan oleh Putri, Islami, dan Azhar (2024) yang meneliti pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan simulasi PhET terhadap peningkatan kemampuan multirepresentasi siswa pada materi gelombang mekanik. Dalam penelitian tersebut, penggunaan model inkuiri terbimbing terbukti mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam menghubungkan konsep fisika melalui representasi verbal, matematis, grafik, maupun visual secara signifikan. Simulasi PhET yang digunakan memberikan dukungan tambahan berupa visualisasi interaktif yang memperkuat proses representasi siswa. Meskipun penelitian ini tidak memanfaatkan simulasi digital, temuan kedua penelitian ini menunjukkan pola yang serupa, yaitu bahwa struktur pembelajaran berbasis inkuiri memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengeksplorasi fenomena, menganalisis hubungan antarvariabel, serta menafsirkan hasil dalam berbagai bentuk representasi. Kesamaan hasil ini semakin memperkuat bahwa model inkuiri terbimbing secara konsisten efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi multiple, baik di tingkat SMA maupun perguruan tinggi, karena menempatkan mahasiswa pada proses aktif dalam membangun pemahaman konseptual melalui investigasi ilmiah.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan temuan yang dilaporkan oleh Tabelessy, et.al (2025) yang menunjukkan bahwa pembelajaran yang menekankan aktivitas konstruktif mahasiswa dalam hal ini melalui *Project Based-Learning* mampu meningkatkan keterlibatan, kreativitas, serta kemampuan berpikir tingkat tinggi di perguruan tinggi. Meskipun konteks penelitian tersebut berada pada ranah pembelajaran Bahasa Indonesia, esensinya memiliki relevansi yang kuat dengan penelitian ini, yaitu bahwa model pembelajaran yang memberi ruang bagi mahasiswa untuk melakukan eksplorasi, penyelidikan, dan konstruksi makna secara mandiri dapat meningkatkan kualitas hasil belajar. Dalam penelitian Tabelessy dkk., mahasiswa dituntut untuk mengembangkan proyek yang mengintegrasikan analisis, sintesis, dan representasi ide; proses ini memiliki kesamaan prinsip dengan Inkuiri Terbimbing yang menuntut mahasiswa untuk menghubungkan data percobaan dengan berbagai bentuk representasi. Dengan demikian, kedua penelitian tersebut menegaskan bahwa penggunaan model pembelajaran aktif baik dalam bentuk *Project Based-Learning* maupun Inkuiri Terbimbing secara konsisten berkontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan kognitif mahasiswa, termasuk kemampuan representasi multiple.

Temuan penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ikhlas (2021) dalam *Arbawi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, yang meneliti efektivitas pembelajaran matematika daring melalui WhatsApp. Meskipun ranah keilmuannya berbeda, penelitian tersebut menegaskan bahwa keberhasilan pembelajaran sangat bergantung pada model yang mampu mendorong kemandirian, aktivitas berpikir, dan keterlibatan mahasiswa dalam memproses informasi. Dalam konteks pembelajaran daring, mahasiswa yang diberi ruang untuk berdiskusi, memecahkan masalah, serta mengonstruksi pemahaman secara mandiri menunjukkan peningkatan hasil belajar yang signifikan. Prinsip ini sejalan dengan model Inkuiri Terbimbing yang digunakan dalam penelitian ini, di mana mahasiswa tidak hanya mengikuti prosedur praktikum, tetapi juga dilibatkan dalam proses merumuskan masalah, menganalisis data, dan menghubungkan hasil eksperimen dalam berbagai representasi. Dengan demikian, penelitian ini memperkuat argumen bahwa pembelajaran yang menekankan partisipasi aktif dan proses konstruktif mahasiswa baik dalam format daring maupun luring memiliki dampak positif terhadap peningkatan kemampuan kognitif, termasuk kemampuan representasi multiple.

Penelitian lain yang mendukung hasil ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Suparno (2012), yang menyimpulkan bahwa pendekatan inkuiri terbimbing mampu meningkatkan pemahaman konsep fisika mahasiswa secara signifikan karena memberikan kesempatan bagi mereka untuk mengalami sendiri proses penyelidikan ilmiah. Peningkatan kemampuan representasi multiple yang ditemukan dalam penelitian ini juga diperkuat oleh pandangan Redish (2003) yang menyatakan bahwa pembelajaran fisika menuntut mahasiswa untuk mampu berpindah antara representasi verbal, matematis, grafik, dan fisik, sehingga model pembelajaran yang menekankan proses berpikir tersebut menjadi sangat relevan. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya sesuai dengan teori pembelajaran modern tetapi juga konsisten dengan bukti empiris dari berbagai penelitian sebelumnya.

Secara keseluruhan, pembelajaran praktikum menggunakan model Inkuiri Terbimbing terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi multiple mahasiswa. Hal ini terjadi karena model pembelajaran ini tidak hanya memberikan ruang bagi mahasiswa untuk melakukan eksperimen, tetapi juga melatih mereka dalam menganalisis dan menginterpretasikan hasil percobaan melalui berbagai bentuk representasi. Temuan ini memberikan implikasi penting bagi pembelajaran fisika, terutama dalam desain kegiatan praktikum yang seharusnya lebih menekankan pada proses ilmiah dan konstruksi makna, bukan hanya sekadar menyelesaikan prosedur eksperimen.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model Inkuiri Terbimbing dalam praktikum Fisika Dasar memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan representasi multiple mahasiswa. Peningkatan terlihat jelas melalui perbandingan skor pretest dan posttest yang menunjukkan kenaikan rata-rata nilai secara konsisten pada seluruh aspek representasi, baik verbal, matematis, grafik, maupun diagram. Hasil analisis *normalized gain* yang berada pada kategori sedang hingga tinggi memperkuat temuan bahwa model pembelajaran ini membantu mahasiswa memahami konsep fisika secara lebih mendalam melalui penggunaan berbagai bentuk representasi. Proses pembelajaran berbasis inkuiri yang menuntut mahasiswa untuk merumuskan pertanyaan, melakukan penyelidikan, menganalisis data, serta menafsirkan hasil eksperimen, memberikan kesempatan bagi mereka untuk mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah sekaligus memperkaya pemahaman konseptual.

Selain itu, hasil observasi menunjukkan bahwa model Inkuiri Terbimbing mampu meningkatkan keterlibatan aktif mahasiswa selama proses praktikum. Mahasiswa menjadi lebih terarah dalam melakukan eksplorasi, berdiskusi, dan menghubungkan hasil percobaan dengan konsep fisika melalui berbagai bentuk representasi visual dan matematis. Temuan ini sejalan dengan teori dan penelitian-penelitian sebelumnya yang menegaskan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk kemampuan menghubungkan berbagai representasi dalam pembelajaran sains. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model Inkuiri Terbimbing adalah pendekatan pembelajaran yang efektif dan relevan untuk diterapkan dalam praktikum Fisika Dasar guna meningkatkan kemampuan representasi multiple mahasiswa.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti menyampaikan rasa syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan kemudahan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada pimpinan Universitas Tompotika Luwuk, khususnya Program Studi Pendidikan Fisika, yang telah memberikan izin, dukungan, serta fasilitas selama proses penelitian. Ucapan terima kasih yang tulus disampaikan kepada para dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan yang sangat berarti sejak tahap perencanaan hingga penyelesaian penelitian. Peneliti juga menyampaikan penghargaan kepada seluruh mahasiswa yang berpartisipasi dalam kegiatan praktikum dan dengan penuh kesediaan mengikuti seluruh rangkaian penelitian. Tidak lupa, peneliti menyampaikan terima kasih kepada rekan-rekan sejawat dan semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan dukungan moral maupun teknis sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

A'yun, D. Q., Sukarmin, S., & Suparmi, S. (2015). Pengaruh Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Modified Free Inquiry dan Guided Inquiry Terhadap Kemampuan Multirepresentasi Ditinjau dari Kemampuan Awal dan Keterampilan Proses Sains. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA, 4*(1), 1-10.

Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction, 16*(3), 183–198.

Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review, 31*(1), 21–32.

Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education, 88*(1), 28–54.

Ikhlas, A. (2021). Mathematics online learning via WhatsApp: How effective? *Arbawi: Jurnal Ilmu Pendidikan, 17*(2), 154–162.

Kurniasih, D., Novia, H., & Jauhari, A. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Pendekatan Multirepresentasi Terhadap Peningkatan Penguasaan Konsep Fisika Siswa SMA. *Phi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Terapan*, *5*(2), 5-11.

Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—What is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching, 47*(4), 474–496.

National Research Council. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards*. National Academy Press.

Putri, R. A., Islami, N., & Azhar, A. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Simulasi Phet Terhadap Peningkatan Kemampuan Multirepresentasi Kelas Xi Pada Materi Gelombang Mekanik Di Sman 14 Pekanbaru. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, *6*(1), 112-124.

Redish, E. F. (2003). *Teaching Physics with the Physics Suite*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Siahaan, K. W. A., Lumbangaol, S. T., Marbun, J., Nainggolan, A. D., Ritonga, J. M., & Barus, D. P. (2021). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan multi representasi terhadap keterampilan proses sains dan penguasaan konsep IPA. *Jurnal Basicedu*, *5*(1), 195-205.

Suparno, P. (2012). *Metode Pembelajaran Fisika*. Universitas Sanata Dharma Press.

Tabelessy, N., Sari, R., Solissa, E. M., Al Ikhlas, Karmizi, Y., & Ningsih, D. S. (2025). Pembelajaran Bahasa Indonesia melalui *Project Based-Learning* di perguruan tinggi. *Edu Research*, *6*(2), 50–62. https://doi.org/10.47827/jer.v6i2.786

van Someren, M. W., Reimann, P., & de Jong, T. (1998). *Theoretical and Methodological Foundations of Learning with Multiple Representations*. Oxford: Elsevier Science.

Yuwono, G. R., Mahardika, I. K., & Gani, A. A. (2016). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar fisika siswa (kemampuan representasi verbal, gambar, matematis, dan grafik) di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Jember*, *5*(1), 60-65.