

# STUDI KOMPARASI METODE EKSPERIMEN INKUIRI DENGAN EKSPERIMEN VERIFIKASI TERHADAP HASIL BELAJAR IPA MATERI PERPINDAHAN KALOR

Izza Aliyatul Muna

IAIN Ponorogo

e-mail: izzaaliyatul@gmail.com

**Abstract:** *This study aims to compare students' learning outcomes in the subject of heat transfer using an inquiry experimental method and a verification experiment. The samples were PGMI class students which were selected using the purposive sampling technique. The data were gained from the learning result of the cognitive domain of students obtained from the pre-test and post-test scores which were analyzed by using t-test of two variant equations and psychomotor domain learning result. The students' cognitive learning outcome using inquiry learning (N-gain 56.98%) differed significantly higher than that using verification experimental method (N-gain 39.58%). Meanwhile, in term of psychomotor aspects covering the skills of assembling tools in practicum, using practicum equipment, performing experiments according to procedures, taking data in practice, and presenting observation, the learning outcomes using inquiry experimental method and verification experiment were respectively 77.06% and 74.91%. Thus, it revealed that there was no a significant difference between the use of inquiry experimental method and the verification experimental method on psychomotor aspect learning outcomes on the subject of heat transfer.*

ملخص: حاول هذا البحث مقارنة نتائج تعلم الطلاب في مادة انتقال الحرارة باستخدام طريقة التجربة التحقيقية والتجربة التحقيقية. وعينة هذا البحث هو الطلاب في قسم التربية لمدرسي المدارس الابتدائية (أ) بأسلوب أخذ العينات المتعمدة، أما بيانات هذا البحث فهو نتائج الطلاب للجانب المعرفي والجانب النفسي المحسوسة عليها من الاختبار القبلي والاختبار البعدي وتحلل باستخدام اختبار  $t$  في التشابه في اثنين بين المتغيرات. فنتائج التعلم للجانب المعرفي في مادة انتقال الحرارة باستخدام طريقة التجربة التحقيقية (56,98% N-gain) ويختلف أكثر وهو أعلى من التعليم باستخدام الطريقة التجربة التحقيقية (39,58% N-gain). ونتائج التعلم للجانب النفسي المحسوسة على مهارة تنسيق وتعليق الأدوات المستخدمة في عمل المختبر، واستخدامها، والقيام بالتجربة طبقا للخطوات المقررة، واتخاذ البيانات في عمل المختبر، وعرض نتائج الملاحظة باستخدام طريقة التجربة التحقيقية (77,06%) لا يختلف كثيرا عن طريقة التجربة التحقيقية (74,91%). بهذا لا يوجد فرق كبير بين استخدام طريقة التجربة التحقيقية وطريقة التجربة التحقيقية تجاه نتائج التعلم في الجانب النفسي في مادة انتقال الحرارة.

**Keywords:** Eksperimen inkuiri, eksperimen verifikasi, hasil belajar

## PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar mahasiswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya. Pembelajaran ilmu pengetahuan (IPA) merupakan bagian dari proses pendidikan. Fisika adalah bagian dari IPA dan salah satu mata pelajaran yang diberikan di sekolah. Dalam pembelajaran fisika, diperlukan metode yang sesuai dengan ciri fisika. Pemilihan metode pembelajaran sangat penting, untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Umumnya proses pembelajaran di sekolah cenderung masih berpusat pada guru dan kurang terkait dengan kehidupan sehari-hari.<sup>1</sup> Dalam pembelajaran, aktivitas mahasiswa lebih banyak pada kegiatan mendengarkan penjelasan dosen dan mencatat. Mahasiswa tidak ikut dilibatkan secara langsung dalam menemukan suatu konsep atau prinsip IPA. Maka dari itu hasil belajar pun kurang optimal. Untuk mencapai hasil belajar yang optimal, dan supaya proses pembelajaran dapat berjalan dengan efektif serta efisien diperlukan suatu metode untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa. Kreativitas dosen dalam memilih metode pembelajaran sangat menentukan sehingga mahasiswa dapat berperan aktif dalam proses pembelajaran. Salah satu metode dalam pembelajaran IPA yang sesuai dan dapat menunjang keterampilan mahasiswa adalah metode eksperimen.<sup>2</sup> Dalam metode ini, mahasiswa diberi pengalaman langsung. Dengan demikian mahasiswa belajar mencari dan menemukan sendiri berbagai jawaban atas persoalan yang ada serta dapat berpikir ilmiah.

Selama ini metode eksperimen yang sering digunakan dalam pembelajaran di sekolah adalah metode eksperimen verifikasi.<sup>3</sup> Metode eksperimen verifikasi adalah suatu kegiatan eksperimen yang bertujuan melatih mahasiswa untuk membuktikan kebenaran suatu konsep atau teori sains yang telah dipelajarinya. Sebelum melakukan kegiatan eksperimen verifikasi, dosen lebih dahulu mengajarkan teori atau prinsip kepada mahasiswa. Selanjutnya dosen mengajak mahasiswa untuk membuktikan kebenaran prinsip atau teori yang telah dipelajarinya melalui suatu kegiatan eksperimen.<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> L. Mahmudah, "Pengaruh Interaksi Pembelajaran Interactive Conceptual Instruction (ICI) terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar" (Skripsi, Universitas Lampung, 2012), 1.

<sup>2</sup> Dhia Suprianti, *Penggunaan Metode Eksperimen dalam Pembelajaran IPA*, 2009, 1.

<sup>3</sup> S. Nandi, "Perbandingan Hasil Belajar Fisika Melalui Metode Eksperimen Inkuiri dengan Verifikasi Berbasis Keterampilan Proses Sains" (Skripsi, Universitas Lampung, 2012), 3.

<sup>4</sup> Y.A. Maulana, *Penerapan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Kemampuan Elaborasi Siswa SMA* (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2008), 17.

Sedangkan metode eksperimen inkuiri masih tergolong metode yang jarang digunakan oleh dosen dalam pembelajaran.<sup>5</sup> Metode eksperimen inkuiri adalah suatu kegiatan eksperimen yang bertujuan melatih siswa untuk membentuk gagasan dan memahami konsep sains melalui upaya penemuan atau penyelidikan terhadap konsep yang sedang dipelajarinya tersebut. Pelaksanaan pembelajaran dengan metode eksperimen inkuiri ini tidak didahului dengan penjelasan teori atau prinsip sains oleh dosen, tetapi mahasiswa langsung melakukan kegiatan dalam upaya menemukan atau menyelidiki sendiri teori/prinsip yang sedang dipelajarinya.<sup>6</sup>

Kesetaraan dari kedua metode ini terletak pada pelaksanaannya. Baik metode eksperimen inkuiri maupun eksperimen verifikasi, mahasiswa diberi kesempatan untuk melaksanakan praktikum dengan menggunakan alat dan bahan yang sama. Sedangkan, perbedaannya terletak pada proses pembelajarannya. Mahasiswa yang diajar menggunakan metode eksperimen inkuiri dituntut untuk menemukan sendiri suatu konsep dengan merancang suatu percobaan, sedangkan pada metode eksperimen verifikasi siswa diajak untuk membuktikan suatu konsep yang telah diajarkan oleh dosen melalui praktikum. Oleh karena itu, kedua metode tersebut perlu dibandingkan, metode mana yang memberikan hasil belajar lebih baik. Sejalan dengan uraian di atas, Utomo berpendapat bahwa pengajaran praktikum sangat efektif untuk mencapai tiga macam tujuan secara bersamaan yaitu: aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotor.<sup>7</sup>

Menurut Sumantri, metode eksperimen (percobaan) adalah suatu tuntutan dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi agar menghasilkan suatu produk yang dapat dinikmati masyarakat secara aman dan dalam pembelajaran melibatkan mahasiswa dengan mengalami dan membuktikan sendiri proses dan hasil percobaan itu.<sup>8</sup> Menurut Trowbridge dan Bybee, kegiatan laboratorium baik dalam bentuk demonstrasi maupun eksperimen (percobaan), dapat digolongkan menjadi kegiatan laboratorium yang bersifat verifikasi (deduktif) dan kegiatan laboratorium inkuiri (induktif).<sup>9</sup> Kegiatan laboratorium verifikasi diartikan suatu rangkaian kegiatan observasi atau pengukuran, pengolahan data, dan penarikan kesimpulan yang bertujuan untuk membuktikan konsep yang sudah dibelajarkan. Dalam kegiatan eksperimen inkuiri, lingkungan belajar dipersiapkan untuk

---

<sup>5</sup> Nandi, "Perbandingan Hasil Belajar Fisika Melalui Metode Eksperimen Inkuiri dengan Verifikasi Berbasis Keterampilan Proses Sains," 3.

<sup>6</sup> Maulana, *Penerapan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Kemampuan Elaborasi Siswa SMA*, 16.

<sup>7</sup> T. Utomo dan K. Ruitjer, *Peningkatan dan Pengembangan Pendidikan* (Jakarta: Gramedia, 1990).

<sup>8</sup> Mulyani Sumantri dan Johan Permana, *Strategi Belajar Mengajar* (Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Dirjen Pendidikan Tinggi Proyek PGSD, 1999), 157.

<sup>9</sup> S.K. Sarwi, "Pengembangan Keterampilan Kerja Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Fisika melalui Eksperimen Gelombang Open-Inquiry," *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 2010, 115.

memfasilitasi agar proses pembelajaran berpusat pada siswa. Eksperimen tidak hanya untuk mencapai kompetensi ranah psikomotorik, tetapi juga ranah kognitif, dan ranah afektif. Adapun tujuan dari metode eksperimen menurut Sumantri dan Permana adalah: 1) agar peserta didik mampu menyimpulkan fakta-fakta, informasi atau data yang diperoleh; 2) melatih peserta didik merancang, mempersiapkan, melaksanakan, dan melaporkan percobaan; 3) melatih peserta didik menggunakan logika berfikir induktif untuk menarik kesimpulan dari fakta, informasi atau data yang terkumpul melalui percobaan.<sup>10</sup>

Menurut Sintia, eksperimen berbasis inkuiri memiliki proses pembelajaran yang dicapai melalui suatu sistem pemikiran yang sistematis.<sup>11</sup> Di dalam proses ini, siswa diharapkan dapat memahami dan terampil terhadap suatu permasalahan yang diberikan oleh guru, sehingga peran guru dalam proses inkuiri ini tidak hanya memberikan teori saja, tetapi membantu dan membimbing siswanya agar bisa menemukan jawaban atas permasalahan yang diberikan. Cara untuk mendapat jawaban tersebut siswa dapat merancang eksperimen, melakukan eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data serta menarik sebuah kesimpulan. Sedangkan menurut Dhevi, kegiatan eksperimen yang bersifat inkuiri adalah suatu kegiatan eksperimen yang bertujuan melatih siswa untuk membentuk gagasan dan memahami konsep sains yang sedang dipelajarinya.<sup>12</sup> Dalam eksperimen yang bersifat inkuiri, pembentukan gagasan dan pemahaman konsep sains dalam diri siswa dilakukan melalui upaya penemuan atau penyelidikan terhadap konsep yang sedang dipelajarinya. Pelaksanaan pembelajaran dengan metode eksperimen yang bersifat inkuiri ini tidak didahului dengan penjelasan teori atau prinsip sains oleh guru, tetapi siswa langsung melakukan kegiatan dalam upaya menemukan atau menyelidiki sendiri teori/prinsip yang sedang dipelajarinya.

Menurut Sintia, dalam proses inkuiri ini banyak sekali manfaat yang dapat diperoleh di antaranya:<sup>13</sup> Untuk siswa: siswa dapat berpikir secara kritis dan sistematis; meningkatkan keterampilan secara ilmiah; meningkatkan keyakinan terhadap kemampuan diri siswa dan minat belajar secara intrinsik; mengkondisikan siswa sebagai petualang dan penemu baru; siswa dapat lebih aktif dan berprestasi; pembelajaran terintegrasi; belajar akan lebih terasa menyenangkan dan menantang; serta pola pikir dan tingkah laku siswa (jujur, teliti, ulet dan kerjasama) secara tidak langsung akan terprogram menjadi suatu individu yang sangat cerdas. Untuk guru: menjadi lebih kreatif; terjalin kerjasama yang baik antara murid dan guru; akan

---

<sup>10</sup> Sumantri dan Permana, *Strategi Belajar Mengajar*.

<sup>11</sup> Sintia, *Eksperimen Berbasis Inkuiri dan Eksperimen Berbasis Verifikasi*, 2008, 1.

<sup>12</sup> Maulana, *Penerapan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Kemampuan Elaborasi Siswa SMA*, 16.

<sup>13</sup> Sintia, *Eksperimen Berbasis Inkuiri dan Eksperimen Berbasis Verifikasi*, 1.

sama-sama berkembang bersamaan dengan perkembangan siswa; serta dapat memahami teori dan konsep secara menyeluruh.

Namun proses eksperimen berbasis inkuiri tersebut memiliki beberapa kendala di antaranya sebagai berikut: 1) jika guru, tidak dapat dengan baik merumuskan teka-teki, atau pertanyaan kepada muridnya, untuk memecahkan permasalahan secara sistematis, maka akan membuat murid lebih bingung dan tidak terarah; 2) guru tidak memahami secara keseluruhan proses eksperimen berbasis inkuiri tersebut sehingga siswa tidak akan pernah memahami tujuan yang sesungguhnya; 3) adanya kelemahan pada siswa dalam melakukan eksperimen sehingga guru sulit untuk mencapai pada tujuan yang dituju; 4) kurangnya alat bantu untuk melakukan proses eksperimen secara inkuiri; serta 5) harus memiliki waktu dan tenaga pendidik yang lebih banyak, karena dalam eksperimen berbasis inkuiri ini diperlukan interaksi yang penuh antara guru dan murid.

Eksperimen berbasis verifikasi ini melakukan proses sebuah penelitian untuk memberikan pengertian kepada siswa terhadap teori atau konsep yang telah guru berikan melalui suatu eksperimen, sehingga siswa dapat mengerti dan memahami betul atas konsep dan teori tersebut. Pada eksperimen berbasis verifikasi, guru berperan menerangkan suatu teori, kemudian siswa dapat membuktikannya melalui sebuah eksperimen. Ketika siswa melakukan eksperimen, siswa akhirnya dapat menarik kesimpulan bahwa teori atau konsep tersebut sesuai atau tidak dengan percobaan. Menurut Dhevi dalam Maulana, kegiatan eksperimen yang bersifat verifikasi adalah suatu kegiatan eksperimen yang bertujuan melatih siswa untuk membuktikan kebenaran suatu konsep atau teori sains yang telah dipelajarinya.<sup>14</sup> Eksperimen yang bersifat verifikasi merupakan sarana bagi siswa dalam pembuktian ulang konsep sains yang telah dipelajarinya. Sebelum melakukan kegiatan eksperimen yang bersifat verifikasi, guru lebih dulu mengajarkan teori atau prinsip kepada siswa. Selanjutnya guru mengajak siswa untuk membuktikan kebenaran prinsip atau teori yang telah dipelajarinya melalui suatu kegiatan eksperimen.

Dalam eksperimen berbasis verifikasi, banyak pula manfaat yang dapat diambil menurut Sintia yaitu untuk siswa: siswa dapat membentuk kepribadian yang jujur, teliti, ulet, dan cerdas; siswa dapat berpikir secara kritis terhadap eksperimen yang dilakukan; siswa dapat menjalin kerjasama bersama temannya; siswa dapat memahami sebuah teori dan konsep dengan lebih mendalam; serta meningkatkan keahlian siswa dalam bekerja secara ilmiah.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> Maulana, *Penerapan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Kemampuan Elaborasi Siswa SMA*, 17.

<sup>15</sup> Sintia, *Eksperimen Berbasis Inkuiri dan Eksperimen Berbasis Verifikasi*, 1.

Untuk guru: guru dapat lebih kreatif dalam menerangkan suatu konsep dan teori terhadap siswanya; guru lebih mengetahui kemampuan siswa dalam kerja secara ilmiah; serta guru dapat memahami konsep dan teori lebih mendalam setelah para siswa melakukan eksperimen.

Namun ada beberapa hal dalam eksperimen berbasis verifikasi ini yang dapat menjadi kelemahan, di antaranya: tidak terbentuknya individu siswa yang kreatif dan inovatif; siswa akan merasa lebih jenuh untuk melakukan eksperimen; kadang-kadang siswa akan melakukan suatu kebohongan ketika mendapatkan hasil data yang tidak sesuai dengan konsep; siswa tidak terlatih untuk berpikir secara sistematis; siswa tidak terlatih untuk mencoba hal yang lebih baru bagi mereka; kurangnya interaksi antar siswa dengan guru; guru tidak akan berkembang, sesuai dengan penemuan siswanya yang baru; serta siswa tidak terlatih untuk menjadi seorang ilmuwan dan petualang.

Hasil belajar mempunyai peranan penting dalam proses pembelajaran. Proses penilaian terhadap hasil belajar dapat memberikan informasi kepada guru tentang kemajuan siswa dalam upaya mencapai tujuan-tujuan belajarnya melalui kegiatan belajar. Selanjutnya dari informasi tersebut guru dapat menyusun dan membina kegiatan-kegiatan siswa lebih lanjut, baik untuk keseluruhan kelas maupun individu. Bila seorang siswa memperoleh hasil belajar yang tinggi pada suatu pelajaran tertentu maka siswa tersebut bisa dikatakan memiliki penguasaan yang baik terhadap pelajaran tersebut. Siswa itu juga dikatakan telah berhasil mencapai tujuan-tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan oleh guru. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat Abdurrahman menyatakan, seorang anak yang berhasil dalam belajar ialah yang berhasil mencapai tujuan-tujuan pembelajaran atau tujuan-tujuan instruksional.<sup>16</sup> Kirk Patrick menyarankan tiga komponen yang harus dievaluasi dalam pembelajaran yaitu pengetahuan yang dipelajari, keterampilan apa yang dikembangkan, dan sikap apa yang perlu diubah.<sup>17</sup> Untuk mengevaluasi komponen pengetahuan dan atau perubahan sikap, dapat digunakan *paper-and-pencil test* (tes tertulis) sebagai alat ukurnya. Evaluasi hasil belajar untuk meningkatkan keterampilan siswa dapat digunakan tes kinerja sebagai alat ukurnya. Hasil belajar dapat dilihat dari nilai yang diperoleh setelah tes dilakukan. Menurut Bloom, ada tiga taksonomi yang dipakai untuk mempelajari jenis perilaku dan kemampuan internal akibat belajar yaitu:<sup>18</sup> 1) Ranah Kognitif, terdiri dari enam jenis perilaku, yaitu: ingatan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi; 2) Ranah Afektif, terdiri dari lima

---

<sup>16</sup> M. Abdurrahman, *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar* (Jakarta: Rineka Cipta, 1999), 38.

<sup>17</sup> R. Harun dan Mansur, *Penilaian Hasil Belajar* (Bandung: Wacana Prima, 2007), 3.

<sup>18</sup> Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran* (Jakarta: Rineka Cipta, 2002), 26.

perilaku, yaitu penerimaan, partisipasi, penilaian dan penentuan sikap, organisasi, dan pembentukan pola hidup; 3) Ranah Psikomotor, terdiri dari tujuh jenis perilaku, yaitu persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan yang terbiasa, gerakan kompleks, penyesuaian gerakan, dan kreativitas.

Beberapa penelitian yang melatarbelakangi penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah penelitian Asminah yang berjudul Pembelajaran Fisika dengan Metode Inkuiri Terbimbing dan Metode Inkuiri *Training* Ditinjau dari Kemampuan Awal dan Aktivitas Siswa.<sup>19</sup> Hasil penelitiannya menyimpulkan prestasi belajar fisika dengan metode pembelajarannya inkuiri terbimbing lebih baik dari pada menggunakan metode inkuiri *training*.

Penelitian oleh Nurdeli yang berjudul Pembelajaran Fisika dengan Strategi Inkuiri Terbimbing Menggunakan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Kreativitas dan Motivasi Berprestasi.<sup>20</sup> Hasil penelitiannya menyimpulkan pembelajaran fisika dengan strategi inkuiri terbimbing menggunakan metode eksperimen memberikan prestasi belajar Fisika siswa kelas XI IPA pada materi fluida statis lebih tinggi dari pada menggunakan metode demonstrasi.

Mata kuliah IPA 2 membahas tentang konsep dasar fisika. Salah satu konsep yang cukup penting dipahami mahasiswa adalah konsep perpindahan kalor. Perpindahan kalor adalah salah satu materi fisika yang banyak ditemukan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Beberapa keadaan dalam perkuliahan IPA 2 dapat dijumpai berkaitan dengan rendahnya penguasaan mahasiswa. Selama ini metode yang sering digunakan dalam pembelajaran adalah metode ceramah dan diskusi. Dosen lebih sering memberikan penjelasan, kemudian memberikan pertanyaan kepada mahasiswa, dan begitu seterusnya. Mahasiswa biasanya hanya diajak untuk mengamati animasi-animasi IPA menggunakan media LCD. Media lain seperti alat praktikum IPA jarang digunakan, apalagi untuk melakukan eksperimen. Masih rendahnya keterampilan mahasiswa dalam bereksperimen tersebut memberi dampak terhadap hasil belajarnya. Hal ini dapat dibuktikan dengan rata-rata nilai mata kuliah IPA 2 yang diperoleh mahasiswa masih rendah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan hasil belajar IPA ranah kognitif dan

---

<sup>19</sup> Dwi Retna Asminah, "Pembelajaran Fisika dengan Metode Inkuiri Terbimbing dan Metode Inkuiri *Training* Ditinjau dari Kemampuan Awal dan Aktivitas Siswa" (Disertasi, UNS, 2010).

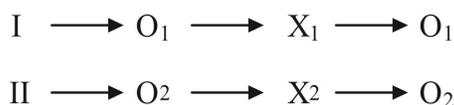
<sup>20</sup> Nurdeli, "Pembelajaran Fisika dengan Strategi Inkuiri Terbimbing Menggunakan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Kreativitas dan Motivasi Berprestasi" (Skripsi, UNS, 2010).

psikomotor pada materi perpindahan kalor antara mahasiswa yang mengikuti pembelajaran melalui metode eksperimen inkuiri dengan eksperimen verifikasi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain *pretest-posttest* kelompok tak ekuivalen. Kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen menggunakan kelas yang ada dan satu level dengan kondisi yang homogen. Kelompok eksperimen I diberi perlakuan dengan metode eksperimen inkuiri, sedangkan kelompok eksperimen II diberi perlakuan dengan metode eksperimen verifikasi. Hasil pretes dan postes pada kedua subyek dibandingkan. Desain penelitian disajikan dalam gambar 1.

Populasi penelitian ini yaitu seluruh mahasiswa PGMI STAIN Ponorogo semester II tahun akademi 2015/2016. Jumlah populasi adalah 5 kelas dengan jumlah keseluruhan 167 mahasiswa. Sedangkan sampel dengan jumlah 66 mahasiswa, sampel dipilih dari populasi dengan *purposive cluster sampling*,<sup>21</sup> teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu, selanjutnya mahasiswa pada kelas PGMI.A terpilih sebagai kelompok eksperimen I dan mahasiswa pada kelas PGMI.B sebagai kelompok eksperimen II.



**Gambar 1. Desain Penelitian**

Keterangan: I = Kelas eksperimen I; II = Kelas eksperimen II;  $\text{O}_1$  = Pretest;  $\text{O}_2$  = Posttest;  $\text{X}_1$ : Perlakuan eksperimen inkuiri,  $\text{X}_2$ : Perlakuan eksperimen verifikasi<sup>22</sup>

Data dalam penelitian ini adalah data kuantitatif, yaitu berupa hasil belajar ranah kognitif siswa yang diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest* serta hasil belajar ranah psikomotorik mahasiswa yang diperoleh dari lembar observasi. Hasil belajar mahasiswa ditinjau berdasarkan perbandingan *gain* yang dinormalisasi atau *N-gain* (*g*).

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar pengumpulan data berbentuk tabel yang diperoleh dari hasil observasi saat pembelajaran berlangsung dan hasil pretes dan postes.

<sup>21</sup> Herlanti, *Tanya Jawab Seputar Penelitian Pendidikan Sains* (Jakarta: Jurusan Pendidikan IPA FTIK UIN Syarif Hidayatullah, 2006), 27.

<sup>22</sup> Hadjar, *Metodologi Penelitian* (Jakarta: Grasindo, 1999), 335.

Untuk menganalisis kategori tes hasil belajar ranah kognitif mahasiswa digunakan skor gain yang ternormalisasi (*N-gain*). *Normalized-Gain* (*N-gain*) digunakan untuk mengetahui peningkatan belajar ranah kognitif mahasiswa pada konsep perpindahan kalor antara kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Skor *N-gain* dihitung dengan rumus:<sup>23</sup>

$$N - gain = \frac{\text{Nilai}_{\text{post tes}} - \text{Nilai}_{\text{pre tes}}}{\text{Nilai}_{\text{max}} - \text{Nilai}_{\text{pre tes}}}$$

Hasil perhitungan *N-gain* yang didapatkan selanjutnya diinterpretasi berdasarkan tabel 1 tentang interpretasi *N-gain* menurut Hake.

**Tabel 1. Kriteria %*N-gain* Ternormalisasi**

Perolehan % <i>N-gain</i>	Kriteria
$N-gain > 70$	tinggi
$30 \leq N-gain \leq 70$	sedang
$N-gain < 30$	rendah

Nilai mahasiswa yang telah terkumpul selanjutnya diolah dan dianalisis dengan menggunakan statistika. Nilai rata-rata pretes, nilai rata-rata posttes, dan *N-gain* pada kelompok eksperimen inkuiri dan eksperimen verifikasi dianalisis, yang sebelumnya dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas dan homogenitas.

Uji normalitas merupakan bagian pendahuluan yang penting dalam menganalisis data. Hasil uji normalitas ini berhubungan dengan jenis statistik yang akan digunakan dalam penelitian. Uji normalitas dilakukan bertujuan untuk melihat normal atau tidaknya suatu data. Bila data yang diperoleh terdistribusi normal, maka analisis statistik yang digunakan selanjutnya adalah statistik parametrik (uji-t). Sedangkan apabila data yang diperoleh tidak terdistribusi normal, maka digunakan analisis statistik nonparametrik (uji *chi-square*). Uji normalitas yang digunakan dalam pengolahan data ini yaitu menggunakan uji *Lilliefors*. Sampel berdistribusi normal jika  $L_{\text{hitung}} < L_{\text{tabel}}$  atau  $p_{\text{value}} > 0,05$ .<sup>24</sup>

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelas yang dibandingkan merupakan akademik yang homogen. Uji ini dilakukan dengan uji  $F_{\text{max}}$ . Prosedur yang digunakan untuk menguji homogenitas varian dalam kelompok adalah dengan jalan menemukan  $F_{\text{max}}$  pada uji homogenitas. Jika  $F_{\text{max}} \leq F_{\text{tab}}$  berarti homogen, dan jika  $F_{\text{max}} \geq F_{\text{tab}}$  berarti tidak homogen.<sup>25</sup>

<sup>23</sup> R.R. Hake, *Analyzing Changed/Gain Scores*, 1999, 1.

<sup>24</sup> Pratisto, *Cara Mudah Mengatasi Masalah Statistik dan Rancangan Percobaan dengan SPSS 12* (Jakarta: Gramedia, 2004), 5.

<sup>25</sup> *Ibid.*, 71.

Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan sebagai uji hipotesis, untuk mengetahui nilai signifikan terkait pengaruh pembelajaran berbasis praktikum inkuiri dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran praktikum verifikasi. Uji perbedaan rata-rata dapat menggunakan hasil *N-gain* sebagai data uji hipotesis. Dalam penelitian ini, karena data berdistribusi normal dan homogen, maka uji hipotesis menggunakan uji *t* (*t-test*). Jika  $-t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$ , maka rata-rata *N-gain* kedua sampel sama. Jika  $t_{\text{hitung}} < -t_{\text{tabel}}$  atau  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$  maka rata-rata *N-gain* kedua sampel tidak sama.<sup>26</sup>

Data ranah psikomotorik mahasiswa berupa lembar observasi yang mencakup aspek-aspek keterampilan. Proses analisis untuk data ranah psikomotorik mahasiswa adalah sebagai berikut: a. skor yang diperoleh dari masing-masing mahasiswa adalah jumlah skor dari setiap aspek keterampilan; b. penilaian ranah psikomotorik dihitung dengan rumus:

$$\text{Nilai psikomotorik} = \frac{\text{Jumlah n skor}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Setelah data diolah dan diperoleh persentase, maka ranah psikomotorik mahasiswa tersebut dapat dilihat dari kriteria dalam tabel 2.<sup>27</sup>

**Tabel 2. Kriteria Penilaian Hasil Belajar Aspek Psikomotorik**

Persentase (%)	Kategori Kemampuan
81 – 100	tinggi sekali
61 – 80	tinggi
41 – 60	sedang
21 – 40	rendah
0 – 20	rendah sekali

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berupa data hasil belajar aspek kognitif dan aspek psikomotor mahasiswa terhadap perbandingan penggunaan metode eksperimen inkuiri dan eksperimen verifikasi.

### Hasil Belajar Aspek Kognitif

Nilai rata-rata pretes, nilai rata-rata postes, dan *N-gain* pada kelompok eksperimen inkuiri dan eksperimen verifikasi dianalisis, yang sebelumnya

<sup>26</sup> Ibid., 13.

<sup>27</sup> H. Carolina, "Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terpimpin pada Materi Pokok Ekosistem terhadap Berpikir Kritis Siswa" (Skripsi, Universitas Lampung, 2011), 27.

dilakukan uji prasyarat. Uji normalitas untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal, peneliti menggunakan uji *Liliefors*. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai  $L_{\max} < L_{\text{tabel}}$ , sehingga  $H_0$  diterima yang berarti data berdistribusi normal. Sedangkan untuk uji homogenitas, dengan menggunakan *Data Analysis F-Test Two-Sample for Variances* di *Microsoft Excel* diperoleh hasil  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$  atau  $1,29 < 1,82$  untuk pretes dan  $1,12 < 1,82$  untuk postes, berarti data homogen atau mempunyai varian sama.

Karena jumlah sampel kelas eksperimen verifikasi dan kelas eksperimen inkuiri tidak sama serta dari uji kesamaan dua varians data adalah homogen, maka pengujian hipotesis menggunakan uji kesamaan dua rata-rata. Pengolahan data menggunakan *t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances Data Analysis* di *microsoft excel*. Dari hasil perhitungan  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$  ( $3,01 > 1,99$ ), maka  $H_0$  ditolak atau rata-rata *N-gain* kedua sampel tidak sama.

Data hasil belajar aspek kognitif mahasiswa persen peningkatan (% *N-gain*) keterampilan berpikir kritis mahasiswa disajikan pada tabel 3. Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa untuk kelas eksperimen inkuiri, sebanyak 1 mahasiswa (3,12%) memiliki %*N-gain* rendah, 22 mahasiswa (68,75%) memiliki %*N-gain* sedang, dan 9 mahasiswa (28,12%) memiliki %*N-gain* tinggi. Sedangkan untuk kelas eksperimen verifikasi, sebanyak 8 mahasiswa (24,24%) memiliki %*N-gain* rendah, 24 mahasiswa (72,73%) memiliki %*N-gain* sedang, dan 1 mahasiswa (3,03%) memiliki %*N-gain* tinggi.

**Tabel 3. Persen Peningkatan (%*N-gain*) Hasil Belajar Aspek Kognitif Mahasiswa**

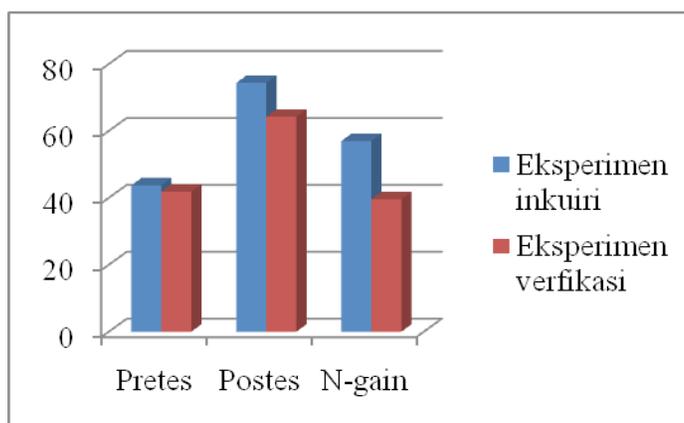
Kategori	Eksperimen inkuiri		Eksperimen verifikasi	
	Jumlah	Prosentase	Jumlah	Prosentase
Rendah	1	3,13	8	24,24
Sedang	22	68,75	24	72,73
Tinggi	9	28,13	1	3,03
Jumlah	32	100	33	100

Rata-rata nilai pretes dan postes tes hasil belajar ranah kognitif mahasiswa disajikan dalam tabel 4 untuk kelas eksperimen inkuiri skor rata-rata pretes adalah 43,75 dan 74,37 untuk skor rata-rata postes. Sedangkan untuk kelas eksperimen verifikasi skor rata-rata pretes adalah 41,82 dan 64,24 untuk skor rata-rata postes.

**Tabel 4. Rata-Rata Hasil Tes Aspek Kognitif dan %N-gain Rata-Rata Kelas Eksperimen Inkuiri dan Eksperimen Verifikasi**

Kelas	Pretes	Postes	%N-gain
Eksperimen inkuiri	43,75	74,37	56,98
Eksperimen verifikasi	41,82	64,24	39,58

Gambar 2 memperlihatkan bahwa prosentase *N-gain* rata-rata hasil belajar mahasiswa aspek kognitif pada kelas eksperimen inkuiri (56,98%) mengalami peningkatan lebih tinggi dibandingkan dengan kelas eksperimen verifikasi (39,58%).



**Gambar 2. Aspek Kognitif Mahasiswa**

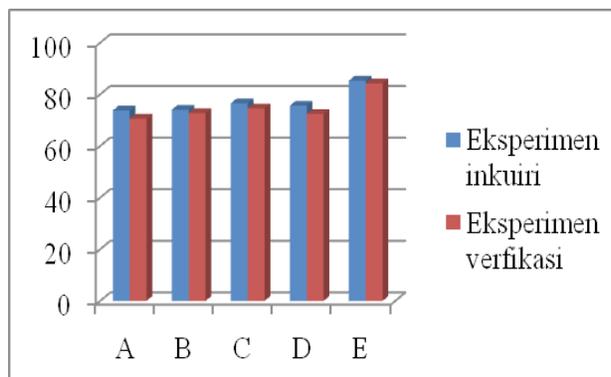
### Hasil Belajar Aspek Psikomotor

Data hasil belajar aspek psikomotor mahasiswa disajikan dalam tabel 5. Dapat dilihat bahwa untuk aspek penilaian A sampai D baik kelas eksperimen inkuiri maupun eksperimen verifikasi termasuk kriteria tinggi. Sedangkan untuk aspek penilaian E (kemampuan menyajikan hasil pengamatan) kedua kelas termasuk dalam kriteria tinggi sekali. Untuk aspek A keterampilan merangkai alat yang digunakan dalam praktikum, kelas eksperimen inkuiri memperoleh nilai rata-rata 73,75 sedangkan kelas eksperimen verifikasi 70,61. Aspek B keterampilan menggunakan peralatan praktikum, kelas inkuiri memperoleh nilai rata-rata 74,06 sedangkan kelas verifikasi 72,67. Untuk aspek C keterampilan melakukan percobaan sesuai prosedur, kelas inkuiri memperoleh nilai rata-rata 76,56 sedangkan kelas verifikasi 74,55. Demikian juga untuk aspek D keterampilan mengambil data dalam praktikum, kelas inkuiri memperoleh nilai rata-rata 75,62 sedangkan kelas verifikasi 72,42. Aspek E keterampilan menyajikan hasil pengamatan kelas inkuiri memperoleh nilai rata-rata 85,31 sedangkan kelas verifikasi 84,24.

**Tabel 5. Hasil Belajar Psikomotor Kelas Eksperimen Inkuiri dan Eksperimen Verifikasi**

No	Aspek Penilaian	Nilai Rata-Rata	
		Eksperimen inkuiri	Eksperimen verifikasi
A	Kemampuan merangkai alat yang digunakan dalam praktikum	73,75	70,61
B	Kemampuan menggunakan peralatan praktikum	74,06	72,67
C	Kemampuan melakukan percobaan sesuai prosedur	76,56	74,55
D	Kemampuan mengambil data dalam praktikum	75,62	72,42
E	Kemampuan menyajikan hasil pengamatan	85,31	84,24
Rata-rata		77,06	74,91

Pada gambar 3 terlihat bahwa rata-rata hasil belajar psikomotor mahasiswa pada kelas eksperimen inkuiri (77,06) sama tinggi dengan kelas eksperimen verifikasi (74,91). Berdasarkan gambar tersebut terlihat bahwa aspek psikomotor yang diamati tertinggi pada kelas eksperimen inkuiri yaitu pada kemampuan menyajikan hasil pengamatan dengan benar sedangkan untuk kelas eksperimen verifikasi juga pada aspek yang sama.

**Gambar 3. Aspek Psikomotor Mahasiswa**

Keterangan: A. Merangkai alat yang digunakan dalam praktikum; B. Menggunakan peralatan praktikum; C. Melakukan percobaan sesuai prosedur; D. Mengambil data dalam praktikum; E. Menyajikan hasil pengamatan

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data dengan uji perbedaan dua rata-rata menunjukkan bahwa penggunaan metode eksperimen inkuiri berbeda secara signifikan dengan eksperimen verifikasi dalam meningkatkan hasil belajar aspek kognitif mahasiswa. Perbedaan peningkatan kedua metode ini terjadi karena adanya perbedaan perlakuan dalam kedua metode tersebut. Perbedaan perlakuannya terletak pada lembar kerja (LK) yang digunakan untuk mengukur kemampuan mahasiswa, pada kelas eksperimen inkuiri mahasiswa dituntut untuk membuat hipotesis atau dugaan sementara yang mengacu pada rumusan masalah, dan langkah-langkah percobaan yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan percobaan yang dimaksud, sedangkan pada kelas eksperimen verifikasi tidak dituntut demikian melainkan hanya membuktikan teori yang sudah ada. Dengan begitu pada kelas eksperimen inkuiri, mahasiswa dituntut untuk berpikir lebih kreatif sehingga apa yang ditemukan tidak akan mudah hilang dalam ingatan. Hal ini yang menyebabkan hasil belajar aspek kognitif mahasiswa pada kelas eksperimen inkuiri lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar aspek kognitif mahasiswa pada kelas eksperimen verifikasi. Hasil penelitian ini senada dengan penelitian Fatmawati yang menyatakan bahwa peningkatan penguasaan konsep siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan metode eksperimen berbasis inkuiri secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan metode eksperimen berbasis verifikasi.<sup>28</sup>

Pada kelas yang menggunakan metode eksperimen verifikasi, mahasiswa hanya diajak untuk membuktikan konsep melalui percobaan apakah sesuai dengan teori yang ada atau tidak. Sehingga mahasiswa tidak berpikir kreatif. Menurut Nandi metode eksperimen verifikasi memiliki beberapa kelemahan yaitu tidak terbentuknya individu siswa yang kreatif dan inovatif, siswa akan merasa lebih jenuh untuk melakukan eksperimen, siswa tidak terlatih untuk berpikir secara sistematis dan tidak terlatih untuk mencoba hal baru bagi mereka.<sup>29</sup> Dengan kata lain, siswa tidak terlatih untuk menjadi seorang ilmuwan.

Proses pembelajaran metode eksperimen inkuiri membuat mahasiswa aktif menggali masalah yang terdapat pada LK. Dimulai dari tahap merumuskan hipotesis, mahasiswa mendapatkan rangsangan untuk indikator sintesis karena mahasiswa harus merumuskan hipotesis yang mengacu pada rumusan masalah

---

<sup>28</sup> S. Fatmawati, "Pengaruh Gaya Kognitif dan Gender terhadap Penguasaan Konsep Siswa SMP dalam Pembelajaran dengan Metode Eksperimen Berbasis Inkuiri pada Materi Pemantulan Cahaya" (Skripsi, UPI, 2010), 49.

<sup>29</sup> Nandi, "Perbandingan Hasil Belajar Fisika Melalui Metode Eksperimen Inkuiri dengan Verifikasi Berbasis Keterampilan Proses Sains," 55.

yang ada pada LK. Demikian juga pada tahapan membuat langkah-langkah percobaan, mahasiswa juga mendapatkan rangsangan untuk indikator sintesis karena mahasiswa harus membuat langkah-langkah percobaan yang mengacu pada tujuan percobaan yang ada di LK.

Selanjutnya mengacu pada pertanyaan-pertanyaan yang ada di LK baik pada kelas eksperimen inkuiri maupun eksperimen verifikasi, mahasiswa mendapatkan rangsangan untuk indikator pemahaman karena pertanyaan pada LK menuntut mahasiswa untuk memahami dan membedakan 3 macam perpindahan kalor (konduksi, konveksi, dan radiasi). Mahasiswa dituntut untuk memahami dan membedakan mekanisme perpindahan kalor yang mengacu pada percobaan yang dilakukan, sehingga indikator pemahaman dirangsang di sini. Selain itu, mengacu pada soal nomor 4 pada pretest dan posttest, mahasiswa pada kelas eksperimen inkuiri dan eksperimen verifikasi mendapatkan rangsangan untuk indikator analisis di mana siswa harus menguraikan perbedaan antara konduksi dan konveksi.

Berdasarkan uji statistik peningkatan indikator pemahaman (C2) dan indikator analisis (C4) diketahui bahwa pada indikator pemahaman (C2) berbeda signifikan antara kelas eksperimen inkuiri dan kelas eksperimen verifikasi. Sedangkan untuk peningkatan indikator analisis (C4) tidak berbeda signifikan antara kelas eksperimen inkuiri dengan kelas eksperimen verifikasi. Pada indikator pemahaman (C2) berbeda signifikan karena pada kelas eksperimen verifikasi mahasiswa tidak dilatih untuk memahami dan menelaah suatu permasalahan tetapi hanya membuktikan teori yang sudah ada, sehingga peningkatan indikator pemahamannya rendah. Sedangkan pada indikator analisis (C4) tidak berbeda signifikan karena instrumen yang dibuat kurang menggali kemampuan inkuiri mahasiswa dan cenderung umum sehingga tidak membutuhkan analisis. Dengan begitu mahasiswa pada kelas eksperimen verifikasi pun dapat mengerjakan dengan baik. Hal ini sesuai dengan penelitian Larashati yang menyatakan proses pembelajaran menggunakan metode eksperimen berbasis inkuiri memiliki beberapa kendala di antaranya yakni adanya kelemahan pada guru dalam membuat instrumen penelitian di mana instrumen yang dibuat terlalu mudah dan kurang bersifat inkuiri atau menemukan sehingga sebagian besar siswa dapat mengerjakan dengan hasil baik.<sup>30</sup>

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa hasil belajar aspek psikomotor mahasiswa pada kelas eksperimen inkuiri tidak berbeda

---

<sup>30</sup> Larashati, "Perbedaan Pengaruh Metode Eksperimen Menemukan dan Eksperimen Verifikasi terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X MAN Yogyakarta I pada Materi Pokok Listrik Dinamis" (Skripsi, UNY, 2010), 53.

dengan hasil belajar aspek psikomotor mahasiswa pada kelas eksperimen verifikasi. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata pada setiap aspek keterampilannya yang menunjukkan rata-rata aspek psikomotor pada kelas eksperimen inkuiri yaitu 77,06% dan aspek psikomotor mahasiswa kelas eksperimen verifikasi yaitu 74,91%. Hasil belajar aspek psikomotor mahasiswa tidak berbeda ini karena instrumen psikomotor yang dibuat kurang menggali kemampuan mahasiswa dan hanya bersifat umum, sehingga kebanyakan mahasiswa dapat melakukannya. Selain itu, peneliti juga kurang mampu menggali kemampuan inkuiri mahasiswa. Rata-rata setiap aspek psikomotor yang diujikan baik pada kelas eksperimen inkuiri maupun kelas eksperimen verifikasi kriterianya sama, hanya saja pada aspek kemampuan menyajikan hasil pengamatan kriterianya berbeda yaitu dengan kriteria tinggi sekali untuk kelas eksperimen inkuiri dan kriteria tinggi untuk kelas eksperimen verifikasi. Hasil penelitian ini senada dengan hasil penelitian Nandi yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan hasil belajar aspek psikomotorik antara siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan metode eksperimen inkuiri dengan eksperimen verifikasi.<sup>31</sup> Hasil penelitian ini juga mendukung penelitian sebelumnya, yaitu penelitian Larashati yang menyatakan ada perbedaan hasil belajar siswa dalam ranah kognitif, yaitu hasil belajar kognitif siswa dengan eksperimen inkuiri lebih baik daripada siswa dengan eksperimen verifikasi, serta tidak ada perbedaan hasil belajar dalam ranah psikomotorik.<sup>32</sup> Hal ini mungkin saja terjadi karena kemampuan peneliti yang kurang baik dalam hal membuat instrumen dan menggali kemampuan inkuiri mahasiswa. Menurut Nandi, proses eksperimen berbasis inkuiri tersebut memiliki beberapa kendala di antaranya sebagai berikut, guru tidak dapat dengan baik merumuskan teka-teki, atau pertanyaan kepada muridnya, dalam hal ini hubungannya dengan instrumen psikomotornya.<sup>33</sup> Di mana instrumen yang dibuat kurang menggali kemampuan inkuiri mahasiswa dan hanya bersifat umum sehingga dapat dikerjakan dengan baik oleh sebagian besar mahasiswa.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar ranah kognitif pada materi perpindahan kalor oleh

---

<sup>31</sup> Nandi, "Perbandingan Hasil Belajar Fisika Melalui Metode Eksperimen Inkuiri dengan Verifikasi Berbasis Keterampilan Proses Sains," 54.

<sup>32</sup> Larashati, "Perbedaan Pengaruh Metode Eksperimen Menemukan dan Eksperimen Verifikasi terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X MAN Yogyakarta I pada Materi Pokok Listrik Dinamis," 52.

<sup>33</sup> Nandi, "Perbandingan Hasil Belajar Fisika Melalui Metode Eksperimen Inkuiri dengan Verifikasi Berbasis Keterampilan Proses Sains," 54.

mahasiswa yang diajar melalui metode eksperimen inkuiri berbeda signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan metode eksperimen verifikasi. Adapun rata-rata hasil belajar ranah psikomotor pada materi perpindahan kalor oleh mahasiswa yang diajar melalui metode eksperimen inkuiri tidak berbeda nyata dibandingkan dengan metode eksperimen verifikasi. Berdasarkan hasil tersebut, yang harus difahami dan diperhatikan adalah metode pembelajaran eksperimen inkuiri dan eksperimen verifikasi merupakan metode pembelajaran dengan sintaks yang memerlukan waktu yang lama, sehingga hendaknya merancang kesesuaian waktu dengan materi pokok serta bisa menekankan mahasiswa tentang tugasnya pada saat melakukan percobaan supaya pembelajaran dapat berjalan efektif dan efisien. Agar alokasi waktu tepat maka dosen hendaknya memberikan penghargaan berupa hadiah pada kelompok yang dapat menyelesaikan percobaan dengan tepat waktu, sehingga akan memotivasi mahasiswa untuk serius dan bekerja sama dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, M. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta, 1999.
- Asminah, Dwi Retna. “*Pembelajaran Fisika dengan Metode Inkuiri Terbimbing dan Metode Inkuiri Training Ditinjau dari Kemampuan Awal dan Aktivitas Siswa*”, Disertasi, UNS, Surakarta, 2010.
- Carolina, H. “*Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terpimpin pada Materi Pokok Ekosistem terhadap Berpikir Kritis Siswa*”. Skripsi, Universitas Lampung, 2011.
- Dimiyati dan Mudjiono. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta, 2002.
- Djamarah dan Zain. *Strategi Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara, 2006.
- Ernasari, R. *Metode Eksperimen*. 2013. Diakses 15 Maret 2016 dari <http://renny12395.blogspot.com/2013/02/metode-eksperimen.html>
- Fatmawati, S. “*Pengaruh Gaya Kognitif dan Gender terhadap Penguasaan Konsep Siswa SMP dalam Pembelajaran dengan Metode Eksperimen Berbasis Inkuiri pada Materi Pemantulan Cahaya*”. Skripsi, UPI, Bandung, 2010.
- Hadjar. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Grasindo, 1999.

- Hake, R.R. *Analyzing Changed/Gain Scores*. Indiana University USA, 1999. Diakses 3 Maret 2016 dari <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf> 3
- Hamalik, O. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara, 2002.
- Harun, R. dan Mansur. 2007. *Penilaian Hasil Belajar*. Bandung: Wacana Prima.
- Hurrahman, F. 2011. *Metode Demonstrasi dan Eksperimen*, 2002. Diakses 15 Maret 2016 dari <http://udhiexz.wordpress.com/2008/08/metode-demonstrasi-dan-eksperimen/>
- Larashati. "Perbedaan Pengaruh Metode Eksperimen Menemukan dan Eksperimen Verifikasi terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X MAN Yogyakarta I pada Materi Pokok Listrik Dinamis". Skripsi, UNY, Yogyakarta, 2010.
- Mahmudah, L. *Pengaruh Interaksi Pembelajaran Interactive Conceptual Instruction (ICI) Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar*. Skripsi, Universitas Lampung, 2011.
- Maulana, Y.A. "Penerapan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Kemampuan Elaborasi Siswa SMA". Skripsi, UPI, Bandung.
- Nandi, S. 2012. "Perbandingan Hasil Belajar Fisika Melalui Metode Eksperimen Inkuiri dengan Verifikasi Berbasis Keterampilan Proses Sains". Skripsi, Universitas Lampung, 2008.
- Nurdeli, "Pembelajaran Fisika dengan Strategi Inkuiri Terbimbing Menggunakan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Kreativitas dan Motivasi Berprestasi". Skripsi, UNS, Surakarta, 2010..
- Pratisto, A. *Cara Mudah Mengatasi Masalah Statistik dan Rancangan Percobaan dengan SPSS 12*. Jakarta: Gramedia, 2004.
- Sarwi, S.K. *Pengembangan Keterampilan Kerja Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Fisika melalui Eksperimen Gelombang Open-Inquiry*. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia, 2010.
- Sintia. *Eksperimen Berbasis Inkuiri dan Eksperimen Berbasis Verifikasi*, 2008. Diakses 18 Mei 2016 dari <http://organisasi.org/taxonomy/menu/2/52>
- Sumantri, Mulyana dan Permana, Johan. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Dirjen Pendidikan Tinggi Proyek PGSD, 1999.
- Suprianti, Dhia. *Penggunaan Metode Eksperimen dalam Pembelajaran IPA*, 2009.
- Utomo, T. dan Ruitjer, K. *Peningkatan dan Pengembangan Pendidikan*. Jakarta: Gramedia, 1990.