

PENGEMBANGAN TEST HOTS BERBASIS MULTIREPRESENTASI TERHADAP HASIL BELAJAR MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA PADA MATA KULIAH FISIKA ZAT PADAT

Sudirman T. P. Lumbangaol¹, Lois Oinike Tambunan²

¹Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar

²Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar

Email: dirmantogu@gmail.com¹, loistamb@gmail.com²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisis kemampuan kognitif mahasiswa pada mata kuliah Fisika Zat Padat. Jenis penelitian ini adalah *pre-experimental design* dengan cara *one group pretest-post test design*. Instrumen penelitian yang digunakan adalah Tes Hasil belajar siswa dengan bentuk essay test yang telah dilakukan uji validasi instrumen. Setelah dilakukan perlakuan yang berbeda, diperoleh nilai rata-rata postes kelas Eksperimen 88,42 dengan standar deviasi 9,87 dan nilai rata-rata postes kelas Kontrol 79,21. Hasil uji prasyarat data postes menyatakan sampel terdistribusi normal dan homogen. Selanjutnya dilakukan uji t satu pihak ($\alpha = 0,05$). Dari hasil uji t satu pihak disimpulkan ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *HOTS* pada mata kuliah Fisika Zat Padat.

Kata Kunci : Kemampuan Kognitif, Multi Representasi, dan Fisika Zat Padat

ABSTRACT

This study aims to determine the analysis of students' cognitive abilities in the Solid Substance Physics course. This type of research is a pre-experimental design by means of a one group pretest-post test design. The research instrument used was a student learning outcome test in the form of an essay test that had been tested for instrument validation. After different treatments, the average post-test value for the Experiment class was 88.42 with a standard deviation of 9.87 and the average post-test value for the Control class was 79.21. The results of the post-test data prerequisite test stated that the sample was normally distributed and homogeneous. Then a one-sided t-test was performed ($\alpha = 0.05$). From the results of the one-party t-test, it was concluded that there was a significant effect of the HOTS learning model on the Solid Substance Physics course.

Keywords: Cognitive Ability, Multi-Representation, and Solid Physics

PENDAHULUAN

Pembelajaran abad 21 menekankan kemampuan berpikir kritis dan kreatif, menghubungkan dengan dunia nyata, menguasai teknologi, keterampilan komunikasi dan kolaborasi. Keterampilan tersebut diperlukan oleh peserta didik untuk menghadapi tantangan global. Mahasiswa pendidikan fisika sebagai calon guru fisika harus menguasai keterampilan abad 21. Keterampilan tersebut perlu dikuasai agar mahasiswa berhasil menghadapi tantangan dan permasalahan kehidupan dan karir(riadna)

Materi fisika masih menjadi materi yang dianggap sulit dan tidak menyenangkan untuk

dipelajari, baik itu bagi pembelajar di tingkat dasar, menengah sampai tingkat atas. Bahkan, mahasiswa yang mengambil jurusan yang banyak berkaitan dengan fisika pun (termasuk mahasiswa jurusan pendidikan fisika) masih banyak yang menganggap fisika itu sebuah materi yang sulit untuk dipelajari. Ada banyak faktor yang melatarbelakangi hal tersebut. Salah satu faktor yang sering ditemukan yang mendasari para pembelajar kesulitan memahami materi fisika adalah kualitas pembelajaran yang kurang baik.

Adapun juga faktor dalam kualitas pembelajaran yang kurang baik dikarenakan pembelajaran yang dilaksanakan secara daring (dalam jaringan), akan tetapi pengajaran yang berdasarkan pertemuan tatap muka sangat diberikan banyak kondisi yang sulit untuk dilaksanakan, akan tetapi dalam membentuk niat dalam belajar mahasiswa pada kondisi pertemuan tatap muka dapat memberikan semangat dan pengetahuan yang tidak bisa didapat dari pertemuan jarak jauh. Untuk menilai baik tidaknya kualitas suatu pembelajaran, dapat dilihat dari strategi pembelajaran yang digunakan. Semakin banyak dan bervariasi strategi yang digunakan dalam menjelaskan suatu konsep atau materi, tentu akan semakin baik kualitas pembelajarannya. Begitupun sebaliknya. Strategi pembelajaran ini berkaitan dengan pemilihan pendekatan yang digunakan untuk menjelaskan suatu konsep atau materi tertentu. Pemilihan strategi pembelajaran yang tepat sangat menentukan keberhasilan pembelajaran itu sendiri (Irwandani, 2014).

Kesulitan mahasiswa dalam memahami materi fisika dikarenakan keterbatasan sumber belajar yang memudahkan serta menunjang mahasiswa dalam pembelajaran baik secara terbimbing maupun mandiri. Selama ini sumber belajar mahasiswa hanya berpusat kepada pendidik dan buku teks yang digunakan. Pendidik menjadi sumber belajar utama bagi mahasiswa, tanpa penjelasan dari pendidik mahasiswa tidak dapat mempelajari dan memahami materi pembelajaran dengan sendirinya (ANDRIANI et al., 2018).

Kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) adalah kemampuan individu dalam mengintegrasikan pembelajaran dengan hal lain yang belum dipelajari. Menurut Brookhart, HOTS merupakan tingkat berfikir pada bagian atas taksonomi kognitif Benjamin Bloom. Tujuan pengajaran dari semua taksonomi kognitif adalah untuk membekali peserta didik agar dapat mengaplikasikan pengetahuannya serta keterampilan yang mereka bangun selama kegiatan pembelajaran pada konteks yang baru. Oleh karena itu, HOTS tidak hanya sekedar mengingat fakta, mengemukakan fakta, ataupun menjalankan aturan, rumus, dan tata cara. HOTS menuntut peserta didik untuk melaksanakan suatu hal berdasarkan data dan kenyataan yang ada. Kemampuan berfikir tingkat tinggi begitu penting karena dengan kemampuan berfikir yang tinggi seseorang mampu bersikap kritis, kreatif dan mampu menemukan solusi efektif dari berbagai permasalahan. Selain HOTS, terdapat beberapa aspek sikap (afektif) yang perlu ditingkatkan untuk membantu kesuksesan belajar. Salah satunya ialah kemandirian.

Kurikulum 2013 mengharuskan peserta didik agar memiliki sikap mandiri dalam belajar guna menghadapi persoalan yang semakin kompleks. Kemandirian belajar merupakan kegiatan belajar yang dilakukan peserta didik dengan tidak bergantung pada orang lain, seperti pendidik, teman, orang tua, dan lain sebagainya dalam memahami materi pembelajaran secara maksimal dan dengan kesadarannya sendiri peserta didik dapat mengaplikasikan informasi yang diterima dalam mengatasi persoalan di kehidupan sehari-hari.

Tiga fungsi utama dari multi representasi, yaitu sebagai pelengkap dalam proses kognitif, membantu membatasi kemungkinan kesalahan interpretasi lain, dan membangun pemahaman konsep dengan lebih mendalam. Selain tiga fungsi utama di atas, multi representasi juga berfungsi untuk menggali perbedaan-perbedaan dalam suatu informasi yang

dinyatakan oleh masing-masing interpretasi. Multi representasi cenderung digunakan untuk saling melengkapi dimana representasi tunggal tidak memandai untuk memuat semua informasi yang disampaikan.

Pembelajaran fisika idealnya difokuskan untuk mendorong peserta didik berpikir kritis dan mengembangkan argumentasi dengan menggunakan bukti, justifikasi, dan penjelasan praktis. Sains (fisika) sebagai produk dan proses, hasil belajar siswa sangat tergantung kepada proses pembelajaran yang diciptakan guru di dalam kelas. Dalam belajar siswa seharusnya menyusun pengetahuan mereka sendiri dengan menggunakan berbagai representasi (multirepresentasi). McDermott (1990) menyatakan bahwa penggunaan multirepresentasi dapat mempermudah pemahaman dan memberikan pondasi yang kuat terhadap penguasaan konsep. Penguasaan konsep yang baik akan memberikan kemudahan bagi peserta didik dalam membangun kemampuan berargumentasi secara ilmiah.

Multirepresentasi dapat menjadi salah satu strategi yang digunakan dalam pembelajaran yang dinilai efektif dalam membantu mahasiswa mengembangkan kreativitasnya serta memahami fakta dan konsep yang diterimanya dalam pembelajaran di kelas. Multirepresentasi mencakup berbagai representasi dalam mempelajari ilmu sains khususnya fisika. Menurut Ismet Penggunaan multirepresentasi dalam proses pembelajaran akan difokuskan untuk menghubungkan antara ragam representasi pada masing-masing konsep atau besaran.

Pengembangan kemampuan argumentasi menjadi topik yang penting dalam ilmpendidikan. Para pakar pendidikan sains mulai mengkaji pembelajaran sains sebagai sarana untuk membangun pengetahuan melalui prosessosial dalam bentuk argumentasi. Namun, tidaklah mudah menumbuhkan kemampuan berargumentasi mahasiswa. Proses pemecahan masalah fisika yang pada dasarnya melibatkan pemikiran divergen, sulit dilaksanakan karena keterbatasan pemahaman mahasiswa dalam menggunakan bentuk representasi. Oleh sebab itu, pengembangan instrumen tes berbasis multirepresentasi diperlukan sebagai inovasi untuk meningkatkan kemampuan berargumentasi mahasiswa dalam memecahkan permasalahan fisika

METODE

Metode deskriptif kuantitatif digunakan dalam penelitian ini dengan desain penelitian berupa *pre-experimental design* dengan cara *one group pretest-post test design*. Teknik pengambilan sampelnya adalah *purposive sampling* dengan 11 partisipan. Digunakan lembar pretest, post test, dan respon siswa instrumen dalam penelitian ini. Instrumen pengumpulan data penelitian ini berupa tiga karanganlembar tes yang terdiri dari analisis (C4), evaluasi (C5), dan kreasi (C6); lembar jawaban siswa dengan skala nominal untuk model pembelajaran multirepresentasi berbasis HOTS pada mata kuliah fisika zat padat sebagaisebanyak 10 pernyataan positif.

Penulis menggunakan teknik analisis untuk menganalisis data yang diperoleh dari hasil penelitian. Hal tersebut bertujuan untuk mendapatkan data yang akurat sesuai dengan tujuan penelitian serta mengetahui kesulitan yang dihadapi siswa dalam memproduksi teks ulasan drama berdasarkan nilai moral dengan menggunakan teknik *note taking pairs*. adapun pola penelitian desain *one grup pretest and posttest design* menurut sugiyono (2013: 111), sebagai berikut.

$$O_1 \times O_2$$

Dimana :

O_1 = Nilai Pretest (sebelum diberi perlakuan)

x = Perlakuan (*Treatment*)

O_2 = Nilai Posttest (setelah diberi perlakuan)

Paradigma desain penelitian ini terdapat Pretest sebelum diberi perlakuan sehingga hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan.

A. Tempat Dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian akan dilakukan pada Universitas HKBP Nommensen Pemtangsiantar pada Program Studi Pendidikan Fisika Semester 7 mata kuliah Fisika Zat Padat. Waktu pelaksanaannya akan dilaksanakan pada keberlangsungan 1 semester (± 3 Bulan) pada 14 pertemuan.

B. Sampel Penelitian

Teknik yang akan dilakukan dalam pengambilan adalah *purposive sampling*, sampel yang akan diambil adalah mahasiswa program studi pendidikan fisika yang sedang duduk pada semester 7 di mata kuliah fisika zat padat. Jumlah mahasiswa yang akan diteliti berjumlah 11 orang, dimana 4 laki-laki, 7 perempuan.

C. Instrumen Penelitian

Penyusunan instrumen tes memperhatikan beberapa hal sebagai berikut:

- 1) Soal mengacu pada Kurikulum 2013.
- 2) Sesuai dengan tujuan penelitian
- 3) Penilaian dilihat dari aspek kemampuan pemecahan masalah
- 4) Butir-butir soal berbentuk *essay*/uraian.
- 5) Soal pedoman pada kriteria alat ukur yang baik yang sekurang- kurangnya memenuhi validitas dan reabilitas.

Adapun jumlah soal yang disusun sebanyak 5 soal yang disusun berdasarkan indikator-indikator yang mengacu pada kemampuan pemecahan masalah kelas XI MIPA 1 khususnya materi program linear. Untuk soal-soal yang akan diujicobakan bisa dilihat pada lampiran 10. Sedangkan untuk penyusunan instrumen tes berdasarkan indikator dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 1. Distribusi Instrumen Penelitian (Tes)

No	Indikator	No. Soal	Jumlah Soal
1	Memahami Masalah	1,2,3,4, dan 5	5
2	Merencanakan Penyelesaian	1,2,3,4, dan 5	5
3	Menyelesaikan Masalah	1,2,3,4, dan 5	5
4	Memeriksa Kembali	1,2,3,4, dan 5	5

Tabel 2. Distribusi Indikator Soal HOTS

No	Indikator HOTS	Soal
1.	Problem solving : mengharuskan siswa untuk mampu memecahkan masalah sesuai dengan indikator-indikator pemecahan masalah yang ada pada penelitian ini yaitu : memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah dan menarik kesimpulan.	1,2,3,4,5,6 dan 7
2.	Keterampilan pengambilan keputusan: siswa untuk dapat dengan baik mengumpulkan informasi secara tepat misalnya dapat disimpulkan dengan cara siswa mampu menuliskan diketahui, ditanya dan jawab secara baik.	1,2,3,4,5,6 dan 7
3.	Keterampilan berpikir kritis : menentukan informasi atau rumus apa yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut	1,2,3,4,5,6 dan 7
4.	Keterampilan berpikir kreatif : Pada tahap ini siswa dituntut untuk menghasilkan ide/gagasan baru dalam memecahkan masalah.	1,2,3,4,5,6 dan 7

D. Teknik Analisis Data

Tes kemampuan pemecahan masalah matematis dengan menggunakan soal berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skill/HOTS*) fisika siswa digunakan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi program linear. Setelah subjek mengerjakan soal tes kemampuan pemecahan masalah berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skill/HOTS*), kemudian peneliti akan melakukan analisis terhadap hasil tes pemecahan masalah fisika tersebut. Langkah-langkah untuk menganalisis hasil tes pemecahan masalah matematika siswa adalah sebagai berikut:

Mengoreksi hasil tes kemampuan pemecahan masalah menggunakan kunci jawaban yang telah dibuat oleh peneliti dan adapun pedoman penilaian didasarkan pedoman penskoran rubrik untuk kemampuan pemecahan masalah matematis yang di modifikasi dari Sumarno dalam Sendi Ramdhani sebagai berikut:

Tabel 3. Rubrik Penilaian Pemecahan Masalah

Aspek yang Dinilai	Reaksi Terhadap Soal/Masalah	Skor
Memahami masalah	Tidak memahami soal/tidak ada Jawaban	0
	Tidak memperhatikan syarat-syarat soal/cara interpretasi soal kurang tepat.	1
	Memahami soal dengan baik	2
Merencanakan penyelesaian	Tidak ada rencana strategi Penyelesaian	1
	Strategi yang direncanakan kurang tepat	2
	Menggunakan satu strategi tertentu tetapi tidak dapat dilanjutkan	3
	Menggunakan beberapa strategi yang benar dan mengarah pada jawaban yang benar	4
Menyelesaikan Masalah	Tidak ada penyelesaian	0
	Strategi yang direncanakan kurang tepat	2
	Menggunakan satu strategi tertentu tetapi tidak dapat dilanjutkan	3
	Menggunakan beberapa strategi yang benar dan mengarah pada jawaban yang benar	4
Menyelesaikan Masalah	Tidak Ada Penyelesaian	0
	Ada penyelesaian, tetapi prosedur tidak jelas	1
	Menggunakan satu prosedur tertentu dan mengarah pada jawaban yang benar	2
	Menggunakan satu prosedur tertentu yang benar tetapi salah dalam menghitung	3
	Menggunakan prosedur tertentu yang benar dan hasil benar	4
Memeriksa	Tidak ada pemeriksaan jawaban	0

kembali		
	Pemeriksaan hanya pada jawaban (perhitungan)	1
	Pemeriksaan hanya pada proses	2
	Pemeriksaan pada proses dan Jawaban	

Adapun teknik yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah, peneliti menggunakan teknik perhitungan persentasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P_x = \frac{\sum X_0}{\sum X_m} \times 100\%$$

Keterangan :

P_x = Persentase Variabel X

$\sum X_0$ = Jumlah skor X yang diperoleh

$\sum X_m$ = Jumlah skor Maximal yaitu $N \times S_m$

N = Jumlah Frekuensi

S_m = Skor Maksimal

Pedoman konversi menurut Morris dan Gibbon dalam Pawestri Dian Purnamasari yang digunakan dalam mengubah skor mentah menjadi skor standar yaitu, terdiri dari empat kualifikasi yang dihubungkan dengan persentasi taraf penguasaan siswa yang digambarkan dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 4. Kriteria Kemampuan Pemecahan Masalah

Persentase (%)	Kriteria
$t > 75\%$	Tinggi
$50\% < t \leq 75\%$	Sedang
$25\% < t \leq 50\%$	Rendah
$t \leq 25\%$	Sangat Rendah

Selain itu dihitung juga skor maksimal siswa untuk mengetahui tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis masing-masing siswa dalam menyelesaikan soal tes kemampuan pemecahan masalah pada materi program linear. Dalam perhitungan skor maksimal akan dikualifikasikan menjadi empat kategori, yaitu tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan pedoman penilaian yang diadaptasi dari Suharsimi Arikunto pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Kriteria Kemampuan Pemecahan Masalah Setiap Subjek

Nilai	Kriteria
31 – 40	Tinggi
21 – 30	Sedang

11 – 20	Rendah
0 – 10	Sangat rendah

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini bersifat induktif. Setelah data yang diperoleh diolah, selanjutnya disajikan secara deskriptif berupa uraian-uraian yang dapat memberikan gambaran tentang permasalahan yang diteliti berdasarkan fakta-fakta di lapangan. Kemudian deskripsi tersebut dikonstruksikan menjadi sebuah kesimpulan yang bersifat umum

DISKUSI

Penelitian ini dilakukan di Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar dengan populasi 11 orang mahasiswa. Akibat keterbatasan dari peneliti maka peneliti hanya mengambil sampel sebanyak satu kelas dengan jumlah sampel tersebut sebanyak 11 orang. Instrumen penelitian ini adalah dengan menggunakan tes tertulis bentuk essay test, yang berjumlah 5 soal. Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi yang telah di validkan sebelumnya oleh dosen bidang studi yang mengajar dikelas eksperimen dan kontrol. Data diolah dengan bantuan Microsoft office excel 2007.

1. Data Hasil Penelitian

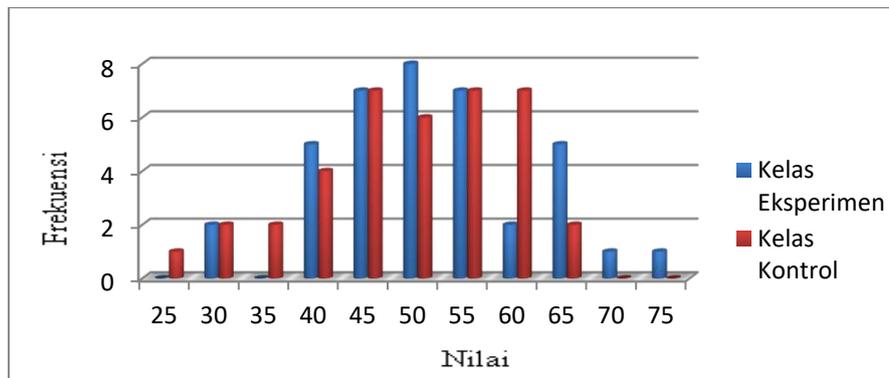
a) Data Pretes Mahasiswa Kelas Eksprimen dan Kelas Kontrol

Kepada kedua kelompok sampel sebelum diberi pengajaran, terlebih dahulu diberikan pretes untuk mengetahui kemampuan awal siswa dan diperoleh rata-rata pretes kelas eksperimen 51,31 dan standar deviasi 10,31 sedangkan rata-rata pretes kelas kontrol 49 dan standar deviasi 13,47. Data pretes dari kedua kelompok dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Data Pretes Kelas Eksprimen dan Kelas Kontrol

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
Score	Frekuensi	Rata-Rata	Score	Frekuensi	Rata – Rata
30	2	51,31	25	1	49,07
40	5		30	2	
45	7		35	2	
50	8		40	4	
55	7		45	7	
60	2	49,07	50	6	49,07
65	5		55	7	
70	1		60	7	
75	1		65	2	
Σ score = 490	Σ F rekuensi = 38		Σ score = 405	Σ F rekuensi = 38	

Secara ringkas, data pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Gambar 4.1 Grafik Data Pretes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan grafik data pretes diatas, pada kelas eksperimen frekuensi tertinggi terdapat pada nilai 50 dan frekuensi terendah terdapat pada nilai 70 dan 75. Sedangkan pada kelas kontrol frekuensi tertinggi terdapat pada nilai 45,55,60 dan frekuensi terendah terdapat pada nilai 25.

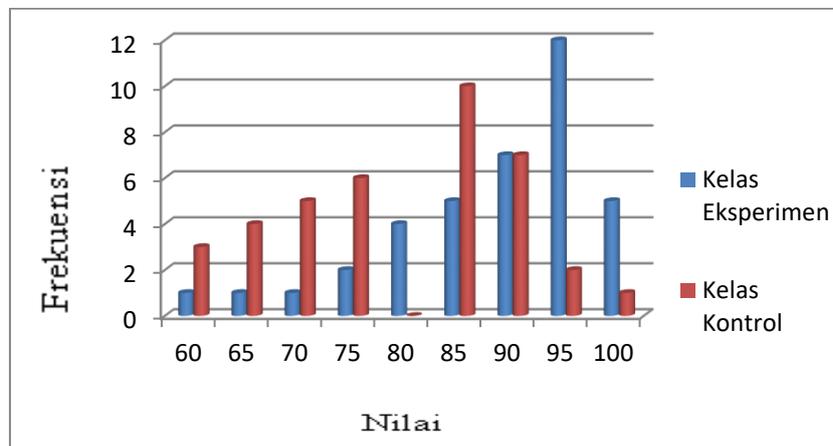
b) Data Postes Mahasiswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Setelah diperoleh kemampuan awal kedua kelas yang menjadi sampel, selanjutnya dilakukan pembelajaran yang menggunakan model yang berbeda. Dimana pada kelas eksperimen menggunakan Model Pembelajaran HOTS dan di kelas kontrol menggunakan Model Pembelajaran Konvensional dan diperoleh nilai rata-rata postes kelas eksperimen 88,42 dan standar deviasi 9,87, sedangkan rata-rata nilai postes kelas kontrol 79,21 dan standar deviasi 11,06. Setelah perlakuan selesai dilaksanakan, selanjutnya diberikan postes. Data postes kedua kelas dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Data Postest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
Score	Frekuensi	Rata-Rata	Score	Frekuensi	Rata-Rata
60	1	88,42	60	3	79,21
65	1		65	4	
70	1		70	5	
75	2		75	6	
80	4		85	10	
85	5		90	7	
90	7		95	2	
95	12		100	1	
100	5				
Σ Score = 720	Σ Frekuensi = 38			Σ Score = 640	

Secara ringkas, data pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Gambar 4.2 Grafik Data Postes kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan grafik data postes diatas, pada kelas eksperimen frekuensi tertinggi terdapat pada nilai 95 dan frekuensi terendah terdapat pada nilai 60,65,70. Sedangkan pada kelas kontrol frekuensi tertinggi terdapat pada nilai 85 dan frekuensi terendah terdapat pada nilai 100.

2. Uji Prasyarat Analisis Data

a) Uji Normalitas

Uji normalitas menggunakan uji *liliefors* dari data pretes dan postes kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah kedua sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak normal. Dari lampiran 20 diketahui harga-harga L_{hitung} . Untuk uji *liliefors* dengan $\alpha = 0.05$ adalah sebagai berikut:

1) Uji Normalitas Data Pretes

Dari tabel dibawah ini diketahui bahwa data pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka data dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Tabel 4.3 Uji Normalitas Data pretes kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data	Kelas	L_{hitung}	L_{Tabel}	Kesimpulan
Pretes	Eksperimen	0.1267	0,1438	Normal
Pretes	Kontrol	0.0683	0,1438	Normal

2) Uji Normalitas Data Postes

Dari tabel dibawah ini diketahui bahwa data postes kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hal ini terlihat dari harga $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka data dapat disimpulkan bahwa data berasal dari sampel yang berdistribusi normal.

Tabel 4.4 Uji Normalitas Data Postes Kelas Eksprimen dan Kelas Kontrol

Data	Kelas	L_{hitung}	L_{Tabel}	Kesimpulan
Postest	Eksperimen	0.1295	0,1438	Normal
Postest	Kontrol	0.1179	0,1438	Normal

b) Uji Homogenitas

Uji Homogenitas data pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji kesamaan dua varians. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah kedua sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Dengan taraf signifikan $\alpha = 0.05$, H_0 diterima apa bila $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan kesimpulan sampel berasal dari populasi yang homogen.

1) Uji Homogenitas Data Pretes

Dari tabel dibawah ini diketahui bahwa data pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu ($1,7075 < 1,7180$) dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Sehingga H_0 diterima dengan kesimpulan bahwa sampel berasal dari populasi yang homogen.

Tabel 4.5 Uji Homogenitas Data Pretes Kelas Eksprimen dan Kelas Kontrol

Data	Kelas	Varians	F_{hitung}	F_{Tabel}	Kesimpulan
Pretest	Eksperimen	106,33	1,7075	1,7180	Homogen
	Kontrol	181,56			

2) Uji Homogenitas Data Postes

Dari tabel dibawah ini diketahui data postes kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu ($1,2557 < 1,7180$) dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Sehingga H_0 diterima dengan kesimpulan bahwa sampel berasal dari populasi yang homogeny atau dengan kata lain sampel kedua kelompok berasal dari kelompok yang homogen.

Tabel 4.6 Uji Homogenitas Data Postes Kelas Eksprimen dan Kelas Kontrol

Data	Kelas	Varians	F_{hitung}	F_{Tabel}	Kesimpulan
Postest	Eksperimen	97,43	1,2557	1,7180	Homogen
	Kontrol	122,33			

c) Uji Hipotesis**1) Uji Hipotesis Data Pretes**

Uji hipotesis dengan menggunakan uji t. Untuk mengetahui adanya kesamaan (tidak berbeda secara signifikan) pada kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka digunakan uji t dua pihak. Syarat uji t ini adalah data harus berdistribusi normal dan sampel harus berasal dari populasi yang homogen. Uji t dua pihak ini adalah $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

dan $H_a : \mu_1 \neq \mu_2$.

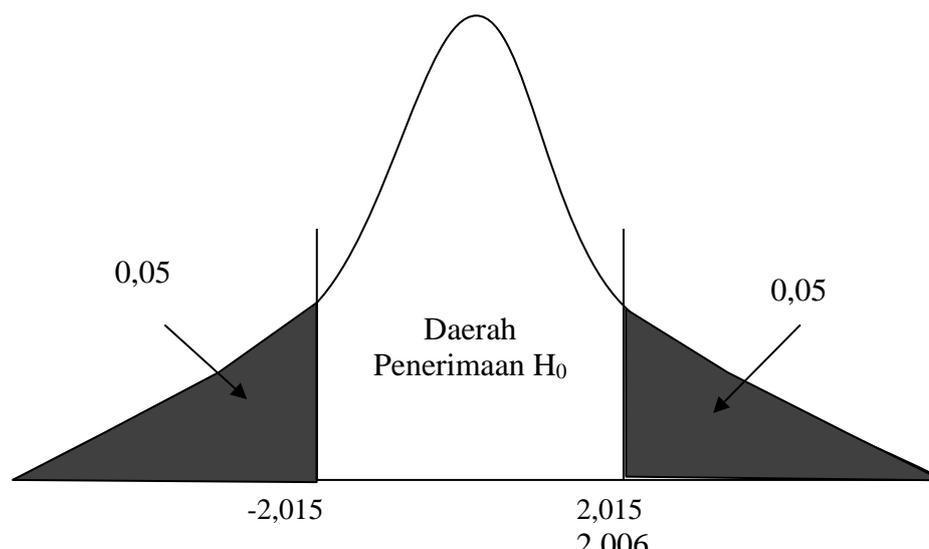
H_0 diterima apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sama.

Dari tabel dibawah diketahui bahwa data pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah $t_{hitung} < t_{tabel}$ yaitu $(0,8412 < 2,0150)$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Sehingga H_0 diterima dengan kesimpulan bahwa kemampuan awal siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sama.

Tabel 4.7 Uji hipotesis Data Pretes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data	Kelas	Rata-Rata	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
Pretest	Eksperimen	51,31	0,8412	2,0150	Memiliki kemampuan yang sama
	Kontrol	49			

Kurva daerah penerimaan H_0 seperti pada gambar 4.3 di bawah ini:



Gambar 4.3 Daerah Penerimaan H_0 Uji t dua pihak

2) Uji Hipotesis Data Postes

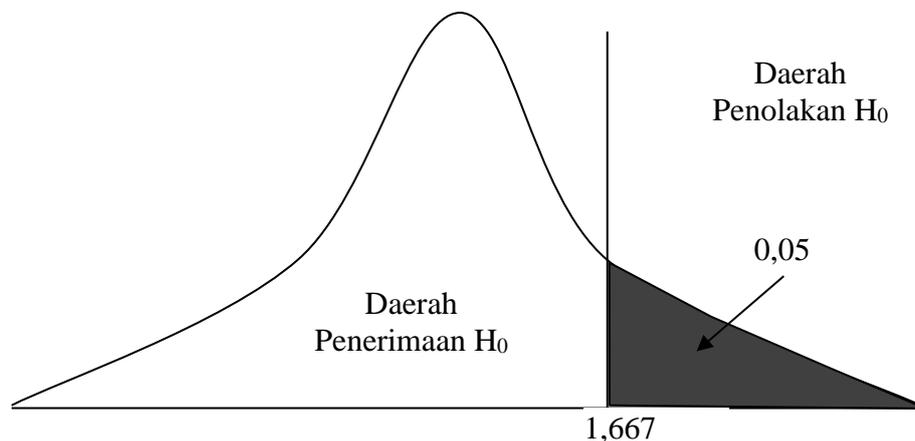
Uji hipotesis postes menggunakan uji t satu pihak dengan tujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh model pembelajaran HOTS pada kelas eksperimen. Syarat uji t ini adalah data harus berdistribusi normal dan sampel harus berasal dari populasi yang homogen. Uji t satu pihak ini adalah $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ dan $H_a : \mu_1 > \mu_2$. H_a diterima apa bila $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

Berdasarkan tabel dibawah untuk $\alpha = 0,05$ diperoleh $t_{hitung} = 3,9188$ dan $t_{tabel} = 1,6676$ sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran HOTS pada mata kuliah Fisika Zat Padat. Dan besar peningkatan hasil belajarnya sebesar 23,14%.

Tabel 4.8 Uji hipotesis Data Postes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data	Kelas	Rata-Rata	t_{hitung}	t_{Tabel}	Kesimpulan
Postest	Eksperimen	88,42	3,9188	1,6676	Terdapat pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing
	Kontrol	79,21			

Kurva daerah penolakan H_0 seperti pada gambar 4.4 di bawah ini :

**Gambar 4.4 Daerah Penolakan H_0 untuk Uji t satu pihak (Pihak kanan)**

Berdasarkan penelitian kelas eksperimen menggunakan model HOTS sedangkan kelas kontrol menggunakan model konvensional serta hasil penelitian menunjukkan bahwa ada peningkatan kemampuan kognitif mahasiswa melalui model pembelajaran HOTS pada mata kuliah Fisika Zat Padat

Hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Fisika Zat Padat sebelum diberikan perlakuan, nilai pretest kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata 51,31 dan kelas kontrol 49. Peningkatan nilai mahasiswa pada kelas eksperimen tersebut dapat dibuktikan dari nilai rata-rata hasil belajar postes yang diperoleh mahasiswa yang diadakan model pembelajaran HOTS lebih besar, yaitu 88,42 dengan standar deviasi 9,87 sedangkan kelas kontrol nilai rata-rata hasil belajar postes dengan pembelajaran konvensional yaitu 79,21 dengan standar deviasi 11,06.

Pada pengujian hipotesis menggunakan uji beda (uji t). Hasil pemberian pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata pretes kelas eksperimen adalah 51,31 sedangkan kelas kontrol adalah 49 dan uji perbedaan skor rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol $t_{hitung} < t_{tabel}$ yakni $0,8412 < 2,0150$. Maka disimpulkan tidak ada perbedaan tingkat

pencapaian materi skor pretes kedua kelas. Ini berarti terdapat kesamaan kemampuan belajar mahasiswa sebelum diberikan perlakuan.

Kemudian setelah diberikan perlakuan, hasil pemberian postes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata postes kelas eksperimen adalah 88,42 sedangkan kelas kontrol adalah 79,21 dan perhitungan uji perbedaan skor rata-rata postes kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yakni $3,9188 > 1,667$. Maka disimpulkan ada perbedaan tingkat pencapaian materi skor postes kedua kelas, dimana skor postes eksperimen yang diterapkan model pembelajaran HOTS lebih tinggi dari pada kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Ini berarti ada keefektifan penggunaan model pembelajaran HOTS dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Pembelajaran dengan model HOTS membuat mahasiswa semakin aktif dan kreatif dalam memecahkan masalah melalui kerjasama dengan kelompok, mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan yang diajukan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut : Dari data pretes diperoleh nilai rata-rata kelas eksperimen 51,31 dengan simpangan baku 10,31 dan nilai rata-rata kelas kontrol 49,07 dengan simpangan baku 13,47. Perhitungan Uji t dua pihak pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh $t_{hitung} < t_{tabel}$ yaitu $(0,8412 < 2,0150)$ maka H_0 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal mahasiswa pada kelas eksperimen sama dengan kemampuan awal mahasiswa pada kelas kontrol. Dari data postes diperoleh nilai rata-rata kelas eksperimen 88,42 dengan simpangan baku 9,87 dan nilai rata-rata kelas kontrol 79,21 dengan simpangan baku 11,06. Perhitungan Uji t satu pihak pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $(3,9188 > 1,6676)$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan observer diperoleh aktivitas siswa dikelas eksperimen dengan nilai rata-rata akhir aktivitas belajar siswa sebesar 76,77 tergolong dalam kategori baik.

Berdasarkan pembahasan dan kesimpulan, maka saran yang diajukan antara lain : Peneliti berpesan kepada penulis yang ingin menjadikan referensi ataupun melanjutkan penelitian ini, agar lebih memperhatikan cara penyampaian materi di depan kelas kepada para mahasiswa. Hal ini dikarenakan sangat membantu meminimalisir tingkat keributan yang mungkin terjadi di dalam kelas. Agar mengkondusifkan jalannya proses belajar mengajar dengan model HOTS di dalam kelas. Jika diperlukan, lakukan pembuatan denah tempat duduk mahasiswa setiap kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- ANDRIANI, Y., Taufik, T., & Sudirman, S. (2018). *PENGEMBANGAN MODUL MATA KULIAH LISTRIK MAGNET BERBASIS MULTIREPRESENTASI PADA MATERI MAGNETOSTATIK DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA UNIVERSITAS SRIWIJAYA*. Sriwijaya University.
- Erfan, M., & Ratu, T. (2018). Pencapaian HOTS (Higher Order Thinking Skills) Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Samawa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 4(2), 208–212.

- Irwandani, I. (2014). Multi Representasi sebagai Alternatif Pembelajaran dalam Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 3(1), 39–48.
- Mahardika, I. K., Rofiqoh, A., & Supeno, S. (2021). Model inkuiri untuk meningkatkan kemampuan representasi verbal dan matematis pada pembelajaran fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1(2), 165–171.
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Sinaga, P., Suhandi, A., & Liliyasi, L. (2014). The effectiveness of learning to represent physics concept approach: preparing pre-service physics teachers to be good teachers. *International Journal of Research in Applied, Natural and Social Sciences*, 2(4), 127–136.
- Sriyanti, I. (2012). *Penerapan Model Blended e-learning Pada Matakuliah Pendahuluan Fisika Zat Padat*.
- Yusuf, I., & Widyaningsih, S. W. (2018). Profil kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal HOTS di Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Papua. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(1), 42–49.