

BAB IV

PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 15 September s.d. 31 Oktober 2014, bertempat di IAIN Walisongo Semarang. Populasi dalam penelitian adalah seluruh kelas TF-1 semester ganjil tahun pelajaran 2014/2015 dengan jumlah 66 Mahasiswa dan 1 kelas sebagai sampel. Adapun yang digunakan sampel adalah kelas TF-1A sebagai kelas eksperimen dan kelas TF-1B sebagai kelas kontrol. Sebelum dilakukan perlakuan, terlebih dahulu dipastikan bahwa kedua kelas tersebut berangkat dari kemampuan yang seimbang. Oleh karena itu dilakukan uji normalitas dan uji kesamaan dua varians atau uji homogenitas terhadap nilai responsi praktikum.

Penelitian ini berdesain *Posttest-Only Control Design* yaitu desain penelitian dalam pengujian rumusan hipotesis hanya menggunakan nilai *post-test*. Adapun pola rancangan yang digunakan sebagai berikut:

Tabel 4.1. Prosedur penelitian

Kelas	Perlakuan	Tes
Kelas Eksperimen	X	<i>Post-Tes</i>
Kelas Kontrol	Y	<i>Post-Tes</i>

Keterangan:

X : Penggunaan pesawat Atwood secara *digital*

Y : Penggunaan pesawat Atwood secara manual

Berdasarkan tabel di atas, pada kelas eksperimen digunakan pesawat Atwood secara *digital* sedangkan kelas kontrol dengan pesawat Atwood secara manual. Setelah mendapatkan perlakuan yang berbeda pada masing-masing kelas, kedua kelas diberikan tes dengan materi yang sama untuk mengetahui perbandingan hasil belajar keduanya.

Penelitian ini secara garis besar dibagi menjadi dua tahap, yaitu:

1. Tahap Persiapan
 - a. Melakukan observasi untuk mengetahui kondisi lingkungan subjek maupun objek penelitian.
 - b. Menyusun kisi-kisi instrumen tes uji coba.
 - c. Menyusun instrumen tes. Instrumen ini berupa soal-soal esai.
 - d. Mengujicobakan instrumen tes kepada mahasiswa yang telah mendapatkan praktikum pesawat Atwood secara kelas TF-3A.
2. Tahap Pelaksanaan
 - a. Pelaksanaan pembelajaran

Praktikum yang dilaksanakan pada kelas eksperimen yaitu kelas TF-1A adalah dengan menggunakan pesawat Atwood secara *digital*. Waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah 8 kali pertemuan (8 jam pelajaran).

Praktikum yang digunakan pada kelas kontrol yaitu kelas TF-1B. Praktikum yang dilakukan pada kelas kontrol ini adalah praktikum yang sama dilakukan oleh kelas sebelumnya di IAIN Walisongo Semarang. Dengan menggunakan praktikum pesawat Atwood secara manual, yaitu masih menggunakan stopwatch konvensional. Waktu yang digunakan dalam praktikum ini adalah 8 kali pertemuan (8 jam pelajaran).

b. Evaluasi Pembelajaran

Evaluasi ini bertujuan untuk mendapatkan data tentang hasil praktikum mahasiswa setelah mendapatkan perlakuan. Data yang didapatkan dari evaluasi merupakan data akhir yang dapat digunakan sebagai pembuktian hipotesis. Evaluasi dalam penelitian ini berupa tes tertulis.

B. Analisis Uji Coba Instrumen

Sebelum dilakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji coba terhadap perangkat tes uji coba. Tes uji coba yang dikenakan pada kelas uji coba merupakan soal esai yang jumlahnya adalah 20 butir. Kemudian hasil tes uji coba yang diuji analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal agar semua soal yang nantinya akan digunakan dalam *post-test* kelas eksperimen dan kontrol benar-benar memenuhi kualifikasi soal

yang baik. Adapun analisis hasil tes uji coba adalah sebagai berikut.

1. Analisis Validitas

Analisis validitas digunakan untuk mengetahui valid tidaknya item tes. Soal yang tidak valid akan dibuang dan tidak digunakan sedangkan soal yang valid dapat digunakan untuk evaluasi akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan uji coba soal yang telah dilaksanakan dengan jumlah peserta uji coba $N = 28$ dan taraf signifikansi 5% didapat $r_{tabel} = 0,374$. Jadi soal dikatakan valid jika $r_{hitung} > 0,374$.

Tabel 4.2. Hasil Uji Validitas Butir Soal

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
1	Valid	1, 2, 6, 8, 12, 14, 16, 17, 18, 19	10
2	Tidak Valid	3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 20	10

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 6.

2. Analisis Reliabilitas

Setelah uji validitas dilakukan, selanjutnya dilakukan uji reliabilitas pada instrumen tersebut. Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban instrumen. Instrumen yang baik secara akurat memiliki jawaban yang konsisten untuk kapanpun instrumen itu disajikan. Hasil perhitungan koefisien reliabilitas 40 butir soal

diperoleh $r_{11} = 0,8252$ dan $r_{tabel} = 0,374$. Maka dapat disimpulkan bahwa soal ini merupakan soal yang berlabel tinggi, karena nilai koefisien korelasi tersebut berada pada interval 0,8-1,0. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 7.

3. Analisis Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal apakah soal tersebut memiliki kriteria sedang, sukar atau mudah. Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kesukaran butir soal diperoleh:

Tabel 4.3 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal

No.	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
1	Mudah	1, 2, 3, 5, 7	5
2	Sedang	8, 14, 17, 20	4
3	Sukar	4, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 19	11

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8.

4. Analisis Daya Pembeda

Berdasarkan perhitungan hasil daya beda soal diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.4. Hasil Analisis Daya Beda Butir Soal

No.	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
1	Sangat jelek	4,5,12,13,18,19,20	7
2	Jelek	3,6,7,10,11,16	6
3	Cukup	1,2,9,14,15	5
4	Baik	8,17	2
5	Baik sekali	-	-

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9.

C. Analisis Data Hasil Penelitian

1. Analisis Tahap Awal

Analisis tahap awal penelitian merupakan analisis terhadap data awal yang diperoleh peneliti sebagai syarat bahwa objek yang akan diteliti merupakan objek yang secara statistik sah dijadikan sebagai objek penelitian. Data yang digunakan untuk analisis tahap awal penelitian ini adalah data nilai *pre-test* Mahasiswa kelas TF-1. Untuk daftar nilai dapat dilihat pada lampiran 13.

Berdasarkan data tersebut, untuk menganalisis data awal penelitian peneliti melakukan tiga buah uji statistik yaitu uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan dua rata-rata.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data tersebut terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data dilakukan dengan uji *Chi-Kuadrat*. Berdasarkan data awal perhitungan dari nilai mid semester genap masing-masing sampel maka diperoleh hasil perhitungan normalitas. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam tabel distribusi frekuensi berikut:

Tabel 4.5. Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Awal Kelas Kontrol (TF-1B)

No.	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi relatif (%)
1	60 – 63	2	6,06
2	64 – 67	9	27,29
3	68 – 71	4	12,12
4	72 – 75	7	21,20
5	76 – 79	5	15,15
6	80 – 83	6	18,18
	Jumlah	33	100

Tabel 4.6. Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Awal Kelas Eksperimen (TF-1A)

No.	Interval Kelas	Frekuensi	Frekuensi relatif (%)
1	60 – 63	3	9,09
2	64 – 67	4	12,12
3	68 – 71	3	9,09
4	72 – 75	6	18,18
5	76 – 79	12	36,36
6	80 – 83	5	15,15
	Jumlah	33	100

Kriteria pengujian yang digunakan untuk taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan $dk = k-1$. Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal dan sebaliknya jika

$\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ maka data tidak berdistribusi normal. Hasil pengujian normalitas data dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.7. Data Hasil Uji Normalitas Awal

Kelas	χ^2_{hitung}	Dk	χ^2_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	9,3262	5	11,07	Normal
Kontrol	10,9881	5	11,07	Normal

Berdasarkan tabel tersebut terlihat bahwa uji normalitas nilai awal pada kelas eksperimen (TF-1A) untuk taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 6 - 1 = 5$, diperoleh $\chi^2_{hitung} = 9,3262$ dan $\chi^2_{tabel} = 11,07$. Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Untuk mengetahui penghitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 14.

Uji normalitas nilai awal pada kelas kontrol (TF-1B) untuk taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 6 - 1 = 5$, diperoleh $\chi^2_{hitung} = 10,9881$ dan $\chi^2_{tabel} = 11,07$. Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut juga berdistribusi normal. Untuk mengetahui penghitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 15.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas data digunakan untuk mengetahui apakah data tersebut mempunyai varian yang sama (homogen) atau tidak. Uji kesamaan dua varian data dilakukan dengan pembagian antara varian terbesar dengan varian terkecil. Adapun rumus yang digunakan adalah:

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Hipotesis yang diuji adalah:

$$H_0 = \text{varians homogen } \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a = \text{varians tidak homogen } \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Kedua kelas mempunyai varian yang sama apabila menggunakan $\alpha = 5\%$ menghasilkan $F_{hitung} < F_{tabel}$, ini berarti kedua kelas dikatakan homogen. Dari hasil perhitungan diperoleh:

$$S_1^2 = 34,246$$

$$S_2^2 = 36,892$$

Maka dapat dihitung:

$$F_{hitung} = \frac{36,892}{34,246} = 1,0772$$

Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas untuk sampel diatas diperoleh $F_{hitung} = 1,0772$, dengan peluang $\frac{1}{2}\alpha$ dan taraf signifikansi sebesar $\alpha = 5\%$, serta dk pembilang = $33 - 1 = 32$ dan dk penyebut = $33 - 1 =$

32 yaitu $F_{(0,025)(33;33)} = 1,077$ terlihat bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$, hal ini berarti bahwa data bervariasi homogen.

Tabel 4.8. Data Hasil Uji Homogenitas Awal

No	Kelas	F_{hitung}	F_{tabel}	Kriteria
1	TF-1A	1,0772	2,16	Homogen
2	TF-1B			

Penghitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran16.

c. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai rata-rata yang identik atau sama pada tahap awal. Dari uji kesamaan rata-rata diperoleh $t_{hitung} = -1,079$. Dengan taraf nyata 5% dan $dk = 64$ diperoleh $t_{tabel} = 2,00$. Dengan demikian $t_{hitung} < t_{tabel}$ yang berarti bahwa rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol relatif sama. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran17.

2. Analisis Uji Tahap Akhir

Analisis tahap akhir ini didasarkan pada nilai *post-test* yang diberikan pada peserta didik baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Untuk daftar nilai dapat dilihat pada lampiran 22.

Analisis akhir ini meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan dua rata-rata.

a. Uji Normalitas

Data yang digunakan pada uji normalitas tahap kedua ini adalah nilai *post-test* peserta didik setelah melaksanakan proses pembelajaran. Penelitian pada mahasiswa yang mengikuti *post-test* sebanyak 66 anak terbagi menjadi 2 kelas yaitu kelas kontrol sebanyak 33 mahasiswa dan kelas eksperimen sebanyak 33 mahasiswa. Berdasarkan hasil penelitian maka telah diperoleh nilai dari masing-masing kelas yang akan disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 4.9. Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Akhir Kelas Kontrol (TF-1B)

No.	Interval kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
1	57 – 60	3	9,10
2	61 – 64	4	12,12
3	65 – 68	6	18,18
4	69 – 72	6	18,18
5	73 – 76	8	24,24
6	77 – 80	6	18,18
	Jumlah	33	100

Tabel 4.10. Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Akhir Kelas
Eksperimen (TF-1A)

No.	Interval kelas	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
1	70 – 73	4	12,12
2	74 – 77	12	36,36
3	78 – 81	6	18,19
4	82 – 85	3	9,09
5	86 – 89	4	12,12
6	90 – 93	4	12,12
	Jumlah	33	100

Kriteria pengujian yang digunakan untuk taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan $dk = k - 1$. Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal dan sebaliknya jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$, maka data tidak berdistribusi normal.

Tabel 4.11. Data Hasil Uji Normalitas Akhir

Kelas	χ^2_{hitung}	Dk	χ^2_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	10,3645	5	11,07	Normal
Kontrol	4,6627	5	11,07	Normal

Terlihat dari tabel tersebut bahwa uji normalitas *post-test* pada kelas eksperimen (TF-1A) untuk taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 6 - 1 = 5$, diperoleh $\chi^2_{hitung} = 10,3645$ dan $\chi^2_{tabel} = 11,07$. Sedangkan uji

normalitas *post-test* pada kelas kontrol (TF-1B) untuk taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 6 - 1 = 5$, diperoleh $\chi^2_{hitung} = 4,6627$ dan $\chi^2_{tabel} = 11,07$. Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka dapat dikatakan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Untuk mengetahui selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 23 dan 24.

b. Uji Homogenitas

Perhitungan uji homogenitas untuk sampel dengan menggunakan data nilai hasil belajar (*post-test*). Untuk mencari homogenitas data akhir dari kelas kontrol dan eksperimen yaitu:

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Hipotesis yang diuji adalah:

$$H_0 = \text{varians homogen } \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a = \text{varians tidak homogen } \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Kedua kelas memiliki varians yang sama apabila menghasilkan $F_{hitung} < F_{1/2a(nb-1):(nk-1)}$. Dari hasil perhitungan diperoleh:

$$S_1^2 = 45,3750$$

$$S_2^2 = 40,756$$

Maka dapat dihitung:

$$F_{hitung} = \frac{43,3750}{40,756} = 1,113$$

Diperoleh $F_{hitung} = 1,113$ dengan peluang $\frac{1}{2}\alpha$ dan taraf signifikansi sebesar $\alpha = 5\%$, serta dk pembilang = $33 - 1 = 32$ dan dk penyebut = $33 - 1 = 32$ yaitu

$F_{(0,025)(32)} = 2,02$. Terlihat bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$, hal ini berarti data bervariasi homogen.

Tabel 4.12. Data Hasil Uji Homogenitas Akhir

No	Kelas	F_{hitung}	F_{tabel}	Kriteria
1	TF-1A	1,113	2,02	Homogen
2	TF-1B			

Penghitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 25.

c. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Hasil penghitungan menunjukkan bahwa data hasil belajar peserta didik kelas VIII B dan VIII C berdistribusi normal dan homogen. Untuk menguji perbedaan dua rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan uji t satu pihak yaitu uji pihak kanan. Dikatakan terdapat gain nilai rata-rata pada kelas eksperimen apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$, $dk = 28 + 28 - 2 = 54$. Sebaliknya dikatakan tidak terdapat gain nilai pada kelas eksperimen apabila $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$, $dk = 33 + 33 - 2 = 64$.

Penelitian yang dilakukan diperoleh bahwa rata-rata kelas eksperimen $\bar{x}_1 = 8,0$ dan rata-rata kelas kontrol $\bar{x}_2 = 69,04$ dengan $n_1 = 33$ dan $n_2 = 33$ diperoleh $t_{hitung} = 6,787$. Dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = 64$ diperoleh $t_{tabel} = 1,671$.

Pengujian perbedaan rata-rata digunakan statistik uji t. Hipotesis yang digunakan adalah:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 = rata-rata kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata kelas control

Kriteria H_0 diterima jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ dan H_a diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$. Untuk menguji hipotesis tersebut menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

di mana

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 = Nilai rata-rata dari kelas eksperimen

\bar{x}_2 = Nilai rata-rata dari kelas control

s_1^2 = Varians dari kelas eksperimen

s_2^2 = Varians dari kelas control

s = Standar deviasi

n_1 = Jumlah subjek dari kelas eksperimen

n_2 = Jumlah subjek dari kelas control

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $t_{hitung} = 6,471$ dan $t_{tabel} = 1,671$ Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Ini berarti nilai rata-rata hasil praktikum pada materi praktikum pesawat Atwood secara *digital* pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai

rata-rata praktikum pesawat Atwood secara manual. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 26.

D. Pembahasan Hasil Penelitian

Proses dan hasil praktikum merupakan hal yang dapat dipandang dari dua sisi yaitu sisi siswa atau mahasiswa dan dari sisi guru atau dosen. Dari sisi siswa, proses dan hasil praktikum merupakan tingkat kemampuan psikomotorik dan keahlian praktikum fisika dasar 1 yang lebih baik bila dibandingkan pada saat sebelum melakukan praktikum. Sedangkan dari sisi guru atau dosen, proses dan hasil praktikum merupakan saat terselesaikannya bahan pelajaran. Proses dan hasil juga bisa diartikan bila seseorang telah belajar atau melakukan praktikum akan terjadi perubahan tingkah laku pada orang tersebut, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak mengerti menjadi mengerti dan dari tidak bisa menjadi bisa.

Penggunaan praktikum secara digital bagi peserta didik pada praktikum pesawat Atwood dapat mempermudah dalam melakukan praktikum fisika dasar 1. Selain itu bagi guru dan dosen diharapkan penggunaan praktikum pesawat Atwood secara digital dapat memberi informasi dalam mengembangkan alat praktikum bagi peserta didik.

Penggunaan alat praktikum secara digital pada pesawat Atwood pada praktikum fisika dasar 1 Mahasiswa Tadris Fisika semester I IAIN Walisongo Semarang dapat dijadikan

pertimbangan dalam menentukan kebijakan pengembangan bahan praktikum bagi sekolah sesuai kurikulum yang berlaku di sekolah bersangkutan.

Pelaksanaan praktikum di IAIN Walisongo Semarang khususnya praktikum fisika, peneliti menemukan beberapa alat yang digunakan untuk melakukan praktikum masih kurang memadai. Peneliti berusaha untuk mengembangkan model praktikum secara digital. Praktikum pesawat Atwood berdasarkan data tahap awal, peneliti menggunakan nilai hasil *Pre-Test* TF-1 di IAIN Walisongo Semarang untuk dijadikan data awal sebelum melaksanakan penelitian. Dalam hal ini kemampuan awal kelas yang akan dijadikan sebagai objek penelitian perlu diketahui apakah sama atau tidak. Oleh karena itu peneliti mengambil nilai *Pre-Test* Mahasiswa kelas TF-1 sebagai nilai data awal.

Nilai analisis data awal, hasil perhitungan diperoleh nilai rata-rata untuk kelas TF-1A adalah 73,73 dengan standar deviasi (S) 6,07. Sementara nilai rata-rata kelas TF-1B adalah 71,94 dengan standar deviasi (S) adalah 5,85. Sehingga dari analisis data awal diperoleh $\chi^2_{hitung} = 0,0443$ sedangkan $\chi^2_{tabel} = 3,84$, maka dapat diketahui bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$. Dari hasil perhitungan terhadap nilai *Pre-Test* kelas TF-1A dan TF-1B diketahui bahwa kedua kelas tersebut masih berada pada kondisi yang sama, yaitu normal dan homogen. Oleh karena itu kedua kelas tersebut layak dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Proses praktikum yang dilakukan, kedua kelas mendapat perlakuan (*treatment*) yang berbeda yaitu kelas eksperimen dengan menggunakan alat praktikum pesawat Atwood secara *digital* sedangkan kelas kontrol dengan menggunakan alat praktikum pesawat Atwood secara manual.

Pemberian *treatment* atau perlakuan pada masing-masing kelas selesai diberikan, kemudian diberikan tes akhir (*post-test*) yang sama, yaitu 5 item soal esai. Pelaksanaan praktikum pada kelas eksperimen dan kelas kontrol membutuhkan waktu masing-masing delapan kali pertemuan (delapan jam pelajaran) dan 1 kali pertemuan (satu jam pelajaran) untuk *post test*.

Tes akhir (*post-test*) yang berisi 5 item soal esai tersebut adalah hasil analisis soal uji coba yang telah diujicobakan pada kelas uji coba. Kelas uji coba adalah kelas yang sudah mendapatkan praktikum fisika dasar 1 yaitu kelas TF-3A. Kemudian 20 butir soal uji coba yang telah diujikan ini kemudian diuji kelayakannya, baik validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembeda soalnya. Dari hasil analisis diperoleh 5 butir soal yang layak digunakan sebagai tes akhir (*post-test*) untuk kelas eksperimen dan kontrol.

Tes akhir (*post-test*) dilakukan setelah dilakukan praktikum di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan hasil tes yang telah dilakukan diperoleh rata-rata hasil belajar kelas eksperimen (TF-1A) adalah 80,0 dengan standar deviasi (S) = 6,74. Sementara rata-rata nilai kelas kontrol (TF-1B) adalah 69,04 dengan standar

deviasi (S) = 6,38. Sehingga dari analisis data akhir menunjukkan bahwa diperoleh $t_{hitung} = 6,471$ sedangkan $t_{tabel} = t_{(0,95) (64)} = 2,00$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka signifikan dan hipotesis yang diajukan dapat diterima. Dengan demikian, maka dapat dikemukakan bahwa terdapat perbedaan hasil Praktikum antara mahasiswa yang menggunakan alat pesawat Atwood secara digital dengan peserta didik yang menggunakan alat praktikum secara manual.

Dari hasil uji efektifitas penggunaan alat praktikum didapatkan hasil bahwa hasil nilai post test yang diberikan pada kelas eksperimen sebanyak 33 mahasiswa mencapai ketuntasan seluruhnya. Hal ini berarti alat praktikum yang dibuat layak dan efektif digunakan sebagai alat praktikum pada mata kuliah praktikum fisika dasar 1 materi pesawat Atwood.

Penelitian yang telah dilakukan terdapat peningkatan hasil praktikum mahasiswa. Hal ini dikarenakan dengan menggunakan alat praktikum pesawat Atwood secara *digital* lebih memudahkan mahasiswa dalam mengambil data praktikum, lebih akurat dan cepat. Selain itu praktikum pesawat atwood secara *digital* bisa melatih rasa percaya diri mahasiswa dan keaktifan dalam melakukan praktikum.

Penggunaan alat praktikum pesawat Atwood secara *digital* efektif digunakan pada praktikum fisika dasar 1 dilihat dari hasil laporan praktikum mahasiswa yang menggunakan alat ini lebih akurat, dapat dilihat saat melakukan praktikum di ulang beberapa kali hasilnya sama. Keefektifan alat ini dapat dilihat dari nilai

pos-test. Selain itu dapat terlihat dari hasil tanggapan mahasiswa terhadap “alat praktikum pesawat Atwood secara *digital*”.

Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian dan kebermanfaatan alat praktikum yang dikembangkan. Melalui uji coba ini diharapkan dapat menghasilkan alat praktikum yang nantinya dapat lebih dikembangkan ataupun dipergunakan pada uji yang lebih meluas. Adapun hasil dari angket yang diberikan kepada mahasiswa adalah sebagai berikut:

Tabel 4.13. Hasil Angket Tanggapan Mahasiswa terhadap alat praktikum pesawat Atwood secara *digital* pada Kelas Eksperimen.

Indikator	Item	Skor	Rata-rata	Ket.
Minat dan Motivasi Mahasiswa	2	110	4,23	Sangat Tinggi
	3	108	4,15	Tinggi
	8	108	4,15	Tinggi
	13	101	3,88	Tinggi
Penerimaan Materi	4	110	4,23	Sangat Tinggi
	9	100	3,85	Tinggi
	12	100	3,85	Tinggi
	14	99	3,81	Tinggi
Kebermanfaatan Alat praktikum pesawat atwood secara <i>digital</i>	1	117	4,5	Sangat Tinggi
	5	110	4,23	Sangat Tinggi
	7	103	3,96	Tinggi
	10	103	3,96	Tinggi
Suasana Kelas	6	117	4,5	Sangat Tinggi
	11	99	3,81	Tinggi
Tingkat Pencapaian		1500	4,12	Tinggi

Berdasarkan data hasil angket mahasiswa, sebagaimana yang tercantum pada Tabel 4.13. dapat dihitung tingkat pencapaian Alat ini:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{1500}{26 \times 14}$$

$$\bar{X} = 4,12$$

Keterangan:

\bar{X} = rata-rata skor

x = jumlah skor

N = jumlah

Tabel konversi Sebagai ketentuan dalam memberikan makna dan pengambilan keputusan, maka digunakan ketetapan dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 4.14. Konversi Tingkat Pencapaian dengan Skala 5¹

Rentang Kategori Skor	Penafsiran	Keterangan
4,20 – 5,00	Sangat Tinggi	Tidak Perlu Direvisi
3,40 – 4,19	Tinggi	Tidak Perlu Direvisi
2,60 – 3,39	Sedang	Tidak Perlu

¹Sambas Ali Muhidin dan Maman Abdurrahman, *Analisis Korelasi, Regresi, dan Jalur dalam Penelitian*, (Bandung: Pustaka Setia, 2007), hlm. 146

		Direvisi
1,80 – 2,59	Rendah	Direvisi
1,00 – 1,79	Sangat Rendah	Direvisi

Sesuai dengan tabel diatas, tingkat pencapaian alat ini menunjukkan nilai 4,12 yang artinya alat ini dapat diklasifikasikan pada tingkat tinggi, dan media ini sangat membantu dan layak digunakan.

Uji kelayakan alat ini selain tanggapan dari mahasiswa juga di ajukan kepada tim ahli. Sebagai tim ahli disini adalah Agus Sudarmanto, M.Si., dan Alwiyah Nurhayati, M.Si selaku dosen fisika. Berikut ini rekapitulasi hasil penilaian alat praktikum pesawat atwood secara *digital*, adapun penilaian lengkap terdapat pada Lampiran 30:

Tabel 4.15. Rekapitulasi Penilaian Formatif Alat Praktikum oleh Tim Ahli

No.	Validator	Skor Total	Nilai dalam %
1	Agus Sudarmanto, M.Si	36	72
2	Alwiyah Nurhayati, M.Si	39	78
Rata-rata			75 %

Berdasarkan kriteria kelayakan maka dapat disimpulkan bahwa Alat praktikum pesawat atwood secara digital pada tahap uji tim ahli adalah mempunyai kriteria cukup layak. Berikut kriteria penilaian alat praktikum secara umum.

Tabel 4.16. Kreteria Penilaian Bahan Ajar²

Nilai dalam %	Kriteria
$86 < n \leq 100$	Sangat layak
$76 < n \leq 85$	Layak
$60 < n \leq 75$	Cukup layak
$55 < n \leq 59$	Kurang layak
$0 < n \leq 54$	Sangat kurang layak

Tim ahli juga memberikan komentar maupun saran untuk perbaikan Alat ini. Berikut komentar/saran dari tim ahli.

Tabel 4.17 Rekapitulasi Komentar/Saran Tim Ahli

No.	Validator	Komentar/Saran
1.	Alwiyah Nurhayati, M.Si	Instalasi alat pada alat utama perlu disempurnakan supaya “ <i>User friendly</i> ”
		Sebagai alat pengganti stopwatch ok, dan cukup membantu/memudahkan alurisasi data.

²Ngalm Purwanto, *Prinsip-prinsip dan Tehnik Evaluasi Pengajaran*, hlm 102

Penilaian dan saran dari para tim ahli maka peneliti melakukan revisi produk untuk memperbaiki alat sesuai masukan dari tim ahli.

Perbandingan dengan sekripsi yang disusun oleh Eko Setio Budi Utomo (NIM: 07310193) tahun 2012, jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IKIP PGRI Semarang yang berjudul. “keefektifan model pembelajaran kooperatif tipe *the learning cell* dan *cooperatif script* berbantuan media powerpoint dan lks terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok bentuk pangkat, akar dan *logaritma* kelas x sma institut indonesia semarang tahun pelajaran 2011-2012”

Penelitian ini diketahui rata-rata hasil belajar kelas eksperimen 1 adalah 71,58 kelas eksperimen II adalah 66,82 dan rata-rata hasil belajar kelas kontrol adalah 60,68. Kriteria pengujian hipotesis terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan tolak H_0 untuk keadaan lainnya. Pada analisis uji varians hitung $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $18,31 > 3,093$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima, hal ini berarti ada perbedaan antara kelas eksperimen I, eksperimen II dan kontrol. Kemudian dilakukan uji hipotesis lanjutan menggunakan uji t satu pihak diperoleh hasil. Hasil belajar siswa yang dikenai model pembelajaran kooperatif tipe *The learning cell* lebih baik daripada yang dikenai pembelajaran konvensional. Hasil belajar siswa yang dikenai model pembelajaran kooperatif tipe *cooperatif*

script lebih baik dari pada hasil belajar siswa yang dikenai pembelajaran konvensional.

Perbandingan dengan penelitian pesawat Atwood secara *digital* yang dilakukan peneliti terletak pada kelas eksperimennya. Penelitian “keefektifan model pembelajaran kooperatif tipe *the learning cell* dan *cooperatif script* berbantuan media powerpoint dan lks terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok bentuk pangkat, akar dan *logaritma* kelas x sma institut indonesia semarang tahun pelajaran 2011-2012” menggunakan dua kelas eksperimen dan satu kelas kontrol, sedangkan penelitian kali ini hanya menggunakan satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Hasil penelitian kali ini hasilnya sama dengan penelitian yang berjudul “keefektifan model pembelajaran kooperatif tipe *the learning cell* dan *cooperatif script* berbantuan media powerpoint dan lks terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok bentuk pangkat, akar dan *logaritma* kelas x sma institut indonesia semarang tahun pelajaran 2011-2012”, yaitu sama-sama efektif.