

Pengaruh Amplitudo (A) , Frekuensi (f), Dan Tegangan Gelombang Pada Tali Berbasis PheT Simulation

Nur Farida*, Puput Melati, Ratu Ruqoyah, Vicky P. Yuristiansyah, Ganesh Antarnusa

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang

**Email: nuurfarida27@gmail.com*

Abstrak

Latar belakang dilakukannya penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh Amplitudo (A), Frekuensi (f), dan Tegangan gelombang pada tali berbasis PheT Simulation. Dimana PheT Simulation itu sendiri ialah rangkaian simulasi interaktif yang sangat menguntungkan dalam pengintegrasian teknologi komputer kedalam pembelajaran atau eksperimen. Metode yang digunakan yaitu metode eksperimen berbasis software, dimana eksperimen yang dilakukan dalam bentuk percobaan menggunakan software PheT Simulation. Pengamatan dilakukan dengan cara membuka aplikasi PheT Simulation di handphone atau laptop dengan memilih gelombang tak berujung. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa variasi amplitudo (A), frekuensi (f), dan tegangan mempengaruhi panjang gelombang (k), frekuensi sudut (ω), kecepatan (v), dan periode (T) gelombang pada tali. Hal ini terbukti bahwa hasil eksperimen sesuai dengan teori yang ada serta dengan menggunakan PheT simulation ini sangat efektif sekali untuk melakukan eksperimen.

Kata Kunci : Amplitudo, Frekuensi, PheT Simulation, Tegangan.

Abstract

The background of this research is to find out how the influence of Amplitude (A), Frequency (f), and wave voltage on a rope based on PheT Simulation. Where PheT Simulation itself is an interactive simulation that is very beneficial in integrating computer technology in learning or experiments. The method used is a software-based experimental method, where experiments conducted in the form of experiments using PheT Simulation software. Observations are made by opening the PheT Simulation application on a handphone or laptop by selecting an endless wave. The results obtained show that variations in amplitude (A), frequency (f), and voltage affect wavelength (k), angular frequency (ω), velocity (v), and period (T) of waves on a string. It is proven that the results of experiments in accordance with existing theories and by using PheT simulation is very effective for conducting experiments.

Keywords : Amplitude, Frequency, PheT Simulation, Voltage.

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika adalah ilmu sains yang mempelajari tentang fenomena atau kejadian alam. Fisika adalah salah satu mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang berhubungan dengan matematika dan rumus. Oleh karena itu, fisika dikenal pelajaran yang di hindari oleh siswa. Pembelajaran fisika yang paling di tekankan adalah keterampilan dalam proses berfikir. Siswa dilatih untuk dapat mengembangkan kemampuan berfikir logis dan konsisten. Pembelajaran fisika juga mencakup pemahaman dan penerapan konsep seperti buku bacaan, informasi guru dan media pembelajaran. Banyak siswa berpendapat bahwa fisika adalah pelajaran yang sulit untuk di fahami dan kurang menarik. Maka untuk mempermudah siswa dalam memahami yaitu menggunakan PheT Simulation. Melalui PheT Simulation Penjelasan materi terlihat lebih nyata sehingga materi lebih mudah di pahami.

Gelombang adalah getaran yang merambat dalam suatu medium. Gelombang timbul yaitu karena adanya sumber getaran yang terus menerus bergerak, sehingga perambatan gelombangnya dapat memindahkan energi dari suatu tempat ke tempat lainnya. Jenis gelombang terdiri dari dua jenis, yaitu Gelombang transversal dan Gelombang longitudinal. Gelombang transversal adalah gelombang yang arah rambat nya tegak lurus dengan arah getarannya, dan Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah getaran nya sama dengan arah rambatan. Gelombang pada tali termasuk gelombang transversal. Yaitu ketika menggerakkan tali naik turun, maka tali akan bergerak naik turun dalam arah tegak lurus dengan arah gerak gelombang.

PheT Simulation dapat dijalankan melalui web browser dengan memakai program java dan flash yang dikembangkan oleh tim Universitas Coloradi Amerika Serikat. PheT Simulation telah mengembangkan serangkaian simulasi interaktif yang sangat menguntungkan dalam pengintegrasian teknologi komputer ke dalam pembelajaran (Prihatiningtyas S, Prastowo T, and Jatmiko B.2013).

PheT ini menekankan pada suatu hubungan antara fenomena dalam kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasari, mendukung pendekatan dan konstruktivis, memberikan umpan balik dan menyediakan tempat kerja yang kreatif (Finkelstein, 2006). Kelebihan dari PheT ini, yaitu dapat melakukan percobaan ideal yang tidak dapat dilakukan dengan alat yang sesungguhnya. Jadi PheT Simulation dalam pembelajaran fisika sangat bermanfaat dalam pembelajaran di kelas. Karena dengan menggunakan PheT Simulation, siswa dapat menjelaskan konsep-konsep abstrak menjadi nyata, berkaitan dengan pengaruh amplitudo, frekuensi, dan tegangan pada gelombang tali.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen berbasis software. Eksperimen yang dilakukan dalam bentuk percobaan menggunakan software PheT Simulation. Instrumen lain yang digunakan untuk mendukung penelitian ini berupa lembar data analisis untuk menentukan pengaruh amplitudo (A), frekuensi (f), dan tegangan terhadap panjang gelombang (λ), bilangan gelombang (k), frekuensi sudut (ω), kecepatan (v), dan periode (T).

Variabel penelitian yang digunakan dalam menentukan pengaruh amplitudo (A) adalah amplitudo (A) sebagai variabel bebas dengan frekuensi (f) dan tegangan sebagai variabel kontrol serta terdapat panjang gelombang (λ), bilangan gelombang (k), frekuensi sudut (ω), kecepatan (v), dan periode (T) sebagai variabel terikat.

Kemudian untuk menentukan pengaruh frekuensi (f) yaitu frekuensi (f) sebagai variabel bebas dengan amplitudo (A) dan tegangan sebagai variabel kontrol, dan dengan (λ),

variabel terikatnya terdiri dari panjang gelombang (λ), bilangan gelombang (k), frekuensi sudut (ω), kecepatan (v), periode (T).

Selanjutnya untuk menentukan pengaruh tegangan dimana tegangan sebagai variabel bebas, amplitudo (A) sebagai variabel kontrol, serta terdapat panjang gelombang (λ), bilangan gelombang (k), frekuensi sudut (ω), kecepatan (v), dan periode (T) sebagai variabel terikat.

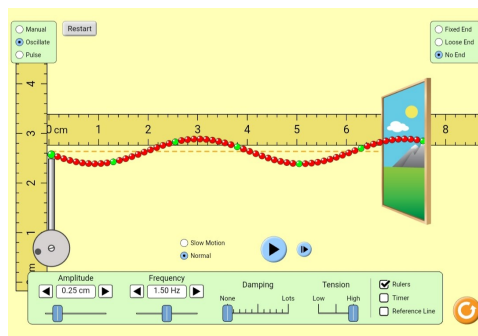
Untuk menganalisis eksperimen fisika pada konsep Gelombang Pada Tali pada penelitian ini menggunakan virtual laboratory berbasis PheT Simulation. Penelitian dilakukan dengan cara membuka aplikasi PheT Simulation di handphone atau laptop dengan memilih gelombang tak berujung. Selanjutnya menentukan amplitudo (A) dan frekuensi (f) sesuai dengan yang diinginkan berdasarkan variabel bebas dan terikatnya dengan membuat data sebanyak tiga kali. Kemudian jalankan PheT Simulation tersebut maka akan diperoleh panjang gelombang (λ) dengan mengukur dengan penggaris yang telah disediakan pada aplikasi PheT Simulation.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan melalui eksperimen menggunakan PheT Simulation ini, diperoleh data sebagai berikut.

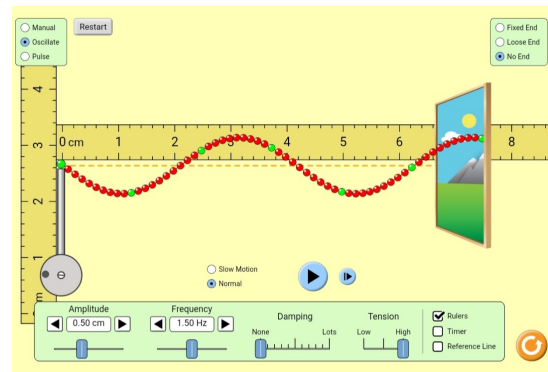
Pada saat menentukan pengaruh amplitudo dengan dibuat nilai frekuensi (f) 1,50 Hz, redaman dibuat 0, tegangan kondisi high, dan amplitudo (A) dibuat 0,25 cm pada PheT Simulation ditampilkan seperti pada gambar 1 diperoleh besarnya panjang gelombang (λ) sebesar 4,2 cm.

Pada saat menentukan pengaruh amplitudo dengan dibuat nilai frekuensi (f) 1,50 Hz, redaman dibuat 0, tegangan kondisi high, dan



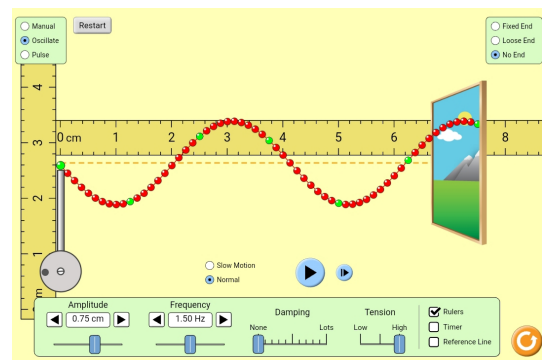
Gambar 1. Pengaruh amplitudo dengan nilai amplitudo 0,25 cm

amplitude (A) dibuat 0,50 cm pada PheT Simulation ditampilkan seperti pada gambar 2 diperoleh besarnya panjang gelombang (λ) sebesar 4,2 cm.



Gambar 2. Pengaruh amplitudo dengan nilai amplitudo 0,50 cm

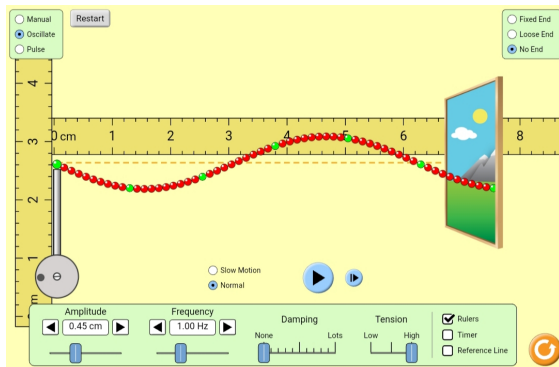
Pada saat menentukan pengaruh amplitudo dengan dibuat nilai frekuensi (f) 1,50 Hz, redaman dibuat 0, tegangan kondisi high, dan amplitudo (A) dibuat 0,75 cm pada PheT Simulation ditampilkan seperti pada gambar 3 diperoleh besarnya panjang gelombang (λ) sebesar 4,2 cm.



Gambar 3. Pengaruh amplitudo dengan nilai amplitudo 0,75 cm

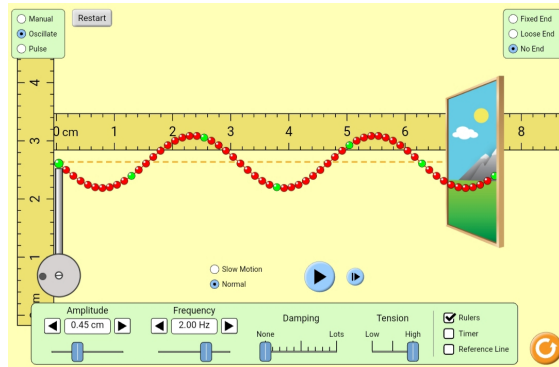
Pada saat menentukan pengaruh frekuensi dengan dibuat nilai amplitudo (A) 0,45 cm, redaman dibuat 0, tegangan kondisi high, dan frekuensi dibuat 1 Hz pada PheT Simulation ditampilkan seperti pada gambar 4 diperoleh

besarnya panjang gelombang (λ) sebesar 6,3 cm.



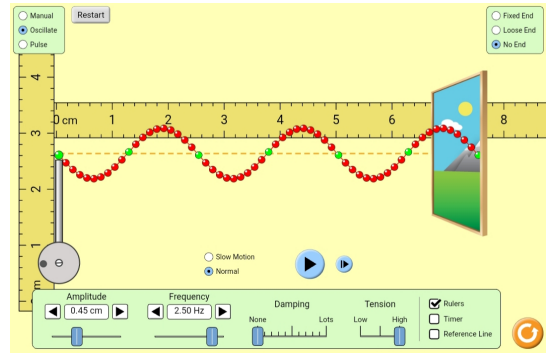
Gambar 4. Pengaruh frekuensi dengan nilai frekuensi 1 Hz

Pada saat menentukan pengaruh frekuensi dengan dibuat nilai amplitudo (A) 0,45 cm, redaman dibuat 0, tegangan kondisi high, dan frekuensi dibuat 2 Hz pada PheT Simulation ditampilkan seperti pada gambar 5 diperoleh besarnya panjang gelombang (λ) sebesar 3,2 cm.



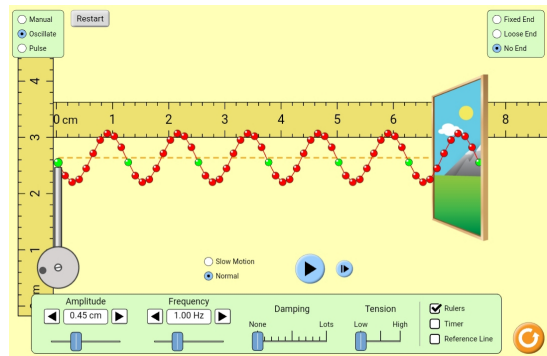
Gambar 5. Pengaruh frekuensi dengan nilai frekuensi 2 Hz

Pada saat menentukan pengaruh frekuensi dengan dibuat nilai amplitudo (A) 0,45 cm, redaman dibuat 0, tegangan kondisi high, dan frekuensi dibuat 2,50 Hz pada PheT Simulation ditampilkan seperti pada gambar 6 diperoleh besarnya panjang gelombang (λ) sebesar 2,6 cm.



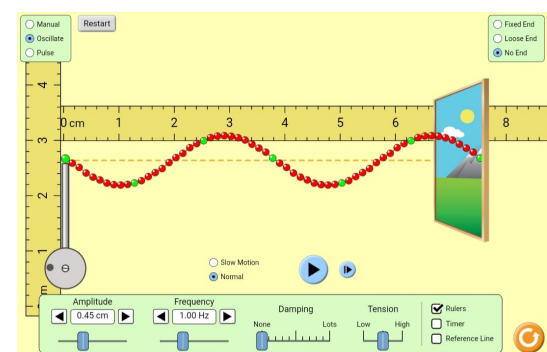
Gambar 6. Pengaruh frekuensi dengan nilai frekuensi 2,50 Hz

Pada saat menentukan pengaruh tegangan dengan redaman dibuat 0, amplitudo (A) dibuat 0,45 cm, frekuensi dibuat 1 Hz, dan tegangan dibuat low pada PheT Simulation ditampilkan seperti pada gambar 7 diperoleh besarnya panjang gelombang (λ) sebesar 1,3 cm.



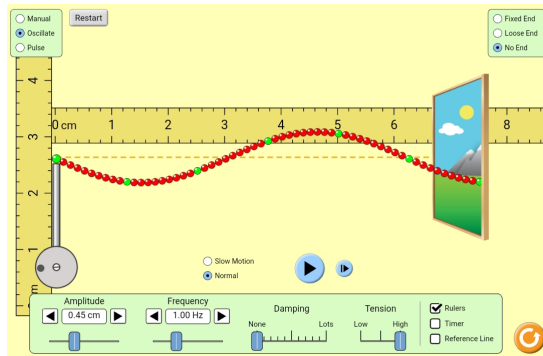
Gambar 7. Pengaruh tegangan dengan kondisi tegangan low

Pada saat menentukan pengaruh tegangan dengan redaman dibuat 0, amplitudo (A) dibuat 0,45 cm, frekuensi dibuat 1 Hz, dan tegangan dibuat medium pada PheT Simulation ditampilkan seperti pada gambar 8 diperoleh besarnya panjang gelombang (λ) sebesar 3,8 cm.



Gambar 8. Pengaruh tegangan dengan kondisi tegangan medium

Pada saat menentukan pengaruh tegangan dengan redaman dibuat 0, amplitudo (A) dibuat 0,45 cm, frekuensi dibuat 1 Hz, dan tegangan dibuat high pada PheT Simulation ditampilkan seperti pada gambar 9 diperoleh besarnya panjang gelombang (λ) sebesar 6,3 cm.



Gambar 9. Pengaruh tegangan dengan kondisi tegangan high

Setelah dianalisis dengan menggunakan PheT Simulation, maka diperoleh pengaruh Amplitudo (A), Frekuensi (f), dan Tegangan Terhadap Panjang Gelombang (λ), Bilangan Gelombang (k), Frekuensi Sudut (ω), Kecepatan (v), dan Periode (T).

Tabel 1. Data nilai pengaruh Amplitudo (A) Terhadap Panjang Gelombang (λ), Bilangan Gelombang (k), Frekuensi Sudut (ω), Kecepatan (v), dan Periode (T).

Amplitudo (A)	Frekuensi (f)	Tegangan	Panjang gelombang (λ)	Bilangan gelombang (k)	Frekuensi Sudut (ω)	Kecepatan (v)	Periode (T)
0,25 cm	1,50 Hz	High	4,2 cm	1,49 cm	9,42 cm	6,3 m/s	0,67 s
0,50 cm	1,50 Hz	High	4,2 cm	1,49 cm	9,42 cm	6,3 m/s	0,67 s
0,75 cm	1,50 Hz	High	4,2 cm	1,49 cm	9,42 cm	6,3 m/s	0,67 s

Dari Tabel 1, apabila redaman dibuat tanpa redaman, tegangan keadaan high dengan dibuat nilai frekuensi (f) tetap 1,50 Hz dan amplitudo (A) berubah-ubah maka diperoleh perubahan amplitudo (A) tidak mempengaruhi panjang gelombang (λ), bilangan gelombang (k), frekuensi sudut (ω), kecepatan (v), dan

periode (T).

Tabel 2. Data nilai pengaruh Amplitudo (A) Terhadap Panjang Gelombang (λ), Bilangan Gelombang (k), Frekuensi Sudut (ω), Kecepatan (v), dan Periode (T).

Amplitudo (A)	Frekuensi (f)	Tegangan	Panjang gelombang (λ)	Bilangan gelombang (k)	Frekuensi Sudut (ω)	Kecepatan (v)	Periode (T)
0,45 cm	1,00 Hz	High	6,3 cm	0,99	6,28 rad/s	6,3 cm/s	1 s
0,45 cm	2,00 Hz	High	3,2 cm	1,96	12,56 rad/s	6,4 cm/s	0,5 s
0,45 cm	2,50 Hz	High	2,6 cm	2,41	15,71 rad/s	6,5 cm/s	0,4 s

Dari tabel 2, apabila redaman dibuat tanpa redaman, tegangan keadaan high dengan dibuat nilai amplitudo (A) tetap 0,45 cm dan frekuensi (f) berubah-ubah maka diperoleh perubahan frekuensi (f) akan berbanding terbalik dengan panjang gelombang (λ) dan periode (T), tetapi berbanding lurus dengan bilangan gelombang (k), frekuensi sudut (ω), dan kecepatan (v).

Tabel 3. Data nilai pengaruh Tegangan Terhadap Panjang Gelombang (λ), Bilangan Gelombang (k), Frekuensi Sudut (ω), Kecepatan (v), dan Periode (T).

Amplitudo (A)	Frekuensi (f)	Tegangan	Panjang gelombang (λ)	Bilangan gelombang (k)	Frekuensi Sudut (ω)	Kecepatan (v)	Periode (T)
0,45 cm	1,00 Hz	Low	1,3 cm	4,83	6,28 rad/s	1,3 cm/s	1 s
0,45 cm	1,00 Hz	Medium	3,8 cm	1,65	6,28 rad/s	3,8 cm/s	1 s
0,45 cm	1,00 Hz	High	6,3 cm	0,99	6,28 rad/s	6,3 cm/s	1 s

Dari tabel 3, apabila tegangan dibuat keadaan low, redaman dibuat tanpa redaman, dengan dibuat nilai amplitudo (A) tetap 0,45 cm dan frekuensi (f) dibuat tetap 1 Hz maka diperoleh perubahan tegangan tidak mempengaruhi frekuensi sudut (ω) dan periode (T) tetapi mempengaruhi untuk panjang gelombang (λ) dan kecepatan (v) berbanding lurus dan berbanding terbalik dengan bilangan gelombang (k). Data amplitudo (A), frekuensi (f), tegangan, dan panjang gelombang (λ) tersebut kemudian dianalisis untuk memperoleh nilai bilangan

gelombang (k), frekuensi sudut (ω), kecepatan (v), dan periode (T).

Dengan rumus persamaannya yaitu :

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} \quad (1)$$

$$\omega = 2\pi \cdot f \quad (2)$$

$$v = \lambda \cdot f \quad (3)$$

$$T = \frac{1}{f} \quad (4)$$

Dengan k = bilangan gelombang , frekuensi sudut (rad/s), v = kecepatan (cm/s), T = periode (s), panjang gelombang (cm), dan f = frekuensi (Hz).

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan membuktikan bahwa variasi amplitudo (A), frekuensi (f), dan tegangan mempengaruhi panjang gelombang (λ), bilangan gelombang (k), frekuensi sudut (ω), kecepatan (v), dan periode (T) gelombang pada tali. Hal ini sesuai dengan teori yang telah ada sebelumnya.

KESIMPULAN

PheT Simulation merupakan sebuah software atau Virtual Laboratory yang dapat membantu penyelesaian masalah seputar fisika untuk siswa. Melalui PheT Simulation Penjelasan materi terlihat lebih nyata sehingga materi lebih mudah di pahami.

Untuk menganalisis eksperimen fisika pada konsep Gelombang Pada Tali pada penelitian ini menggunakan virtual laboratory berbasis PheT Simulation. Penelitian dilakukan dengan cara membuka aplikasi PheT Simulation di handphone atau laptop dengan memilih gelombang tak berujung. Selanjutnya menentukan amplitudo (A) dan frekuensi (f) sesuai dengan yang diinginkan berdasarkan variabel bebas dan terikatnya dengan membuat data sebanyak tiga kali. Kemudian jalankan PheT Simulation tersebut maka akan diperoleh panjang gelombang (λ) dengan mengukur dengan penggaris yang telah disediakan pada aplikasi PheT Simulation.

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah

dilakukan membuktikan bahwa variasi amplitudo (A), frekuensi (f), dan tegangan mempengaruhi panjang gelombang (λ), bilangan gelombang (k), frekuensi sudut (ω), kecepatan (v), dan periode (T) gelombang pada tali. Hal ini sesuai dengan teori yang telah ada sebelumnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dan berkontribusi dalam penelitian ini, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, I.A.D dan Handayani, S. (2018). Penggunaan Virtual Laboratory berbasis PheT Simulation Untuk Menentukan Konstanta Wien.. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. 9(2). 66-72 doi:10.26877/jp2f.v9i2f.2487.
- Jumini, S. (2015). Pengaruh Cepat Rambat Gelombang Terhadap Frekuensi Pada Tali. *Jurnal PPKM III*. ISSN: 2354-869X. 151-158.
- Prihatin Deliana, P. (2018). *Penerapan Pendekatan Saintifik dengan Media Simulasi PheT pada Materi Gelombang untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMP*. Surabaya : Unesa
- Rahayu, S dan Erman, E. (2016). Pengembangan Modul Elektronika Pada Kompetensi Dasar Menerapkan Dasar-Dasar Elektronika Terhadap Siswa Di SMK Negeri 2 Bangkalan. *Jurnal Pendidikan Elektro*, 04(02), 557-562.
- Tipler Paul, A. (1998). *Fisika Untuk Sains dan Teknik Edisi 3 Jilid 1*. Jakarta : Erlangga
- Wieman, W., Carl, C., and Adams, W.K. (2010). Teaching Physics using PheT Simulations . *The Physics Teacher*. 48 (4). 22

Wahyu Widyaningsih, S dan Yusuf, I. (2018).
Penerapan Simulasi PheT terhadap
Hasil Belajar Mahasiswa Pada Mata
Kuliah Fisika II. *Berkala Ilmiah Pen-
didikan Fisika*. Vol 6 no.2