

## Simulasi *Phet* Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer Pada Model Pembelajaran *Team Games Tournament* Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Fisika Mahasiswa

Oktavianus Ama Ki'i<sup>1</sup>, Egidius Dewa<sup>2</sup>

Pendidikan Fisika, Universitas Katolik Widya Mandira, Indonesia

[oktavianus\\_a.Kii@unwira.ac.id](mailto:oktavianus_a.Kii@unwira.ac.id), [egidiusdewa@unwira.ac.id](mailto:egidiusdewa@unwira.ac.id)

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengintegrasikan simulasi interaktif PhET pada model pembelajaran Teams Games Tournament untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar fisika mahasiswa pada materi listrik dinamis. Penelitian ini menggunakan desain one group pretest-posttest. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan hasil belajar fisika mahasiswa dengan rata-rata test awal dan tes akhir masing-masing adalah 53 dan 84. Faktor gain sebesar 0,66 menunjukkan bahwa hasil belajar fisika siswa meningkat dengan kriteria sedang. Penggunaan simulasi PhET pada model pembelajaran Teams Games Tournament dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar fisika mahasiswa.

**Kata kunci:** Simulasi Phet, *Team Games Tournament*

**Abstract:** This study aims to integrate the PhET interactive simulations on the Teams Games Tournament learning model to enhancement the student physics learning activities and outcomes on dynamic electric material. This study uses the one group pretest-posttest design. The results showed an increase in student physics learning outcomes with the means of pretest and posttest is 53 and 84, respectively. The gain factor of 0.66 shows that the student physics learning outcomes, increase by medium criteria. The use of PhET simulations on the Teams Games Tournament learning model can improve student physics learning activities and outcomes.

**Keywords :** The PhET simulations, *Teams Games Tournament*



**Article History:**

Received: 29-06-2020

Revised : 06-07-2020

Accepted: 09-07-2020

Online : 11-07-2020



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

Support by:  Crossref

## A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat cepat telah menciptakan kultur baru di dunia pendidikan dimana efektivitas pembelajaran dapat ditingkatkan dengan memanfaatkan kecanggihan teknologi informasi. Perkembangan teknologi informasi (*internet*) dalam bidang pendidikan memudahkan setiap individu pembelajar untuk memperoleh referensi yang banyak dan beragam untuk mendukung proses pembelajarannya.

Permasalahan yang sering terjadi dalam pembelajaran fisika di kelas adalah kejenuhan mahasiswa dalam mengikuti proses perkuliahan. Cara mengajar pendidik (dosen) yang sering bersifat satu arah (ceramah/ pembelajaran langsung) menjadikan mahasiswa hanya menerima apa yang disampaikan oleh dosen sehingga terjadi pembatasan aktivitas mahasiswa karena informasi hanya berasal dari satu sumber saja. Kondisi ini menjadikan mahasiswa cenderung merasa bosan sehingga menjadi pasif dan kurang termotivasi untuk mengikuti proses perkuliahan.

Keaktifan menjadi faktor yang penting dalam pembelajaran, sehingga hendaknya pendidik (dosen) tidak hanya menekankan aspek kognitif yang meliputi pemahaman bahan pengetahuan, melainkan juga harus berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan, membimbing, dan memfasilitasi kegiatan belajar mahasiswa.

Pola pembelajaran yang efektif dan menyenangkan dapat dicapai melalui pemilihan model/ metode pembelajaran yang tepat. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran kooperatif *Team Games Tournament* (TGT). Model pembelajaran kooperatif tipe TGT dapat menciptakan interaksi belajar antar siswa dan melibatkan siswa secara aktif di dalam proses pembelajaran (Irawan, 2017). Model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) juga sangat mudah untuk diterapkan dan dapat melibatkan aktivitas seluruh siswa tanpa harus ada perbedaan status, melibatkan peran siswa sebagai tutor sebaya dan mengandung unsur permainan dan penguatan (Yulianto et al., 2016).

Oleh karena itu aktivitas belajar dengan permainan yang dirancang dalam pembelajaran kooperatif model TGT memungkinkan mahasiswa dapat belajar lebih santai serta dapat menumbuhkan rasa tanggung jawab, kepercayaan diri, menghargai sesama, disiplin, kompetitif, sportif, kerja sama dan keterlibatan belajar seluruh mahasiswa.

Sintaks kooperatif tipe TGT diuraikan sebagai berikut (Sakdiah & Sasmita, 2018) :

1. **Fase Penyajian Kelas**, pada fase ini guru menyajikan/ memaparkan materi yang telah disiapkan dengan menggunakan media power point dan media *PhET*.
2. **Fase Diskusi Kelompok**, pada fase ini siswa dibentuk kelompok atau tim secara heterogen yang terdiri atas 4-5 orang siswa. Secara umum siswa belajar untuk mendiskusikan masalah, serta dapat mencoba menggunakan simulasi *PhET* untuk menyelesaikan soal-soal diskusi.
3. **Fase Games**, fase ini dilakukan untuk menguji kemampuan siswa dalam memahami sub-sub pokok bahasan. Pada fase permainan, guru dapat menggunakan media *PhET* sebagai media dalam menyelesaikan soal-soal yang dijadikan kuis.
4. **Fase Tournament**, fase ini dilakukan diakhir pokok bahasan materi. Fase ini memacu siswa untuk saling berebut mendapatkan posisi terbaik. Pada fase pertandingan guru dapat menggunakan media *PhET* untuk memberikan pertanyaan yang bersifat praktek
5. **Fase Pemberian Penghargaan**, pada fase ini guru memberikan penghargaan bagi tim yang mendapat nilai tertinggi atau yang menjadi juara. Bentuk penghargaan dapat ditentukan oleh guru dengan mempertimbangkan beberapa alasan tertentu. Penghargaan juga dapat memotivasi siswa yang mendapatkan nilai kurang agar berusaha lebih baik lagi dalam pertemuan selanjutnya.

Simulasi *PhET* merupakan simulasi yang dikembangkan oleh *University of Colorado* yang berisi simulasi pembelajaran fisika, biologi, dan kimia untuk kepentingan pengajaran di kelas atau belajar individu (Prihatiningtyas et al., 2013). Media *PhET* menyajikan berbagai macam simulasi materi sains salah satunya simulasi fisika yang dapat menjeskan berbagai konsep fisika yang abstrak ataupun materi-materi yang sulit diadakan percobaannya di laboratorium nyata (Widyaningsih & Yusuf, 2018).

Kelebihan simulasi *PhET* adalah bersifat media pembelajaran berbasis komputer. Dengan menggunakan media simulasi *PhET*, mahasiswa akan mampu mempelajari materi fisika secara terbimbing ataupun autodidak. Proses pembelajaran tidak lagi terbatas didalam ruang perkuliahan karena mahasiswa dapat memilih sendiri lingkungan belajar yang sesuai dengan cara belajarnya.

Pembelajaran dengan media simulasi *PhET* menciptakan suasana pembelajaran yang menarik, membuat siswa lebih aktif, dan meningkatkan motivasi siswa untuk memahami ilmu fisika sehingga dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Fithriani et al., 2016). Penyajian simulasi *PhET* dapat memberikan kemudahan kepada siswa untuk mampu mengamati fenomena dengan lebih detail daripada menggunakan peralatan laboratorium (Hariyanto, 2017). Desain pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran TGT menggunakan media simulasi *PhET* akan sangat menarik minat belajar dan meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa. Peningkatan aktivitas belajar mahasiswa dan penyampaian materi ajar yang lebih bervariasi akan mampu meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menguasai konsep-konsep fisika yang diajarkan dosen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan aktivitas dan hasil belajar mahasiswa melalui penggunaan simulasi *PhET* sebagai media pembelajaran dalam model pembelajaran *Teams Games Tournament*.

## B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *One-Group Pretest-Posttest Design* dimana subjek penelitian adalah mahasiswa Pendidikan Fisika UNWIRA semester IV tahun ajaran 2018/2019 yang berjumlah 32 orang. Materi Pokok yang digunakan dalam penelitian ini adalah listrik dinamis yang terangkum dalam mata kuliah elektronika dasar II. Peningkatan hasil belajar mahasiswa antara *pre-test* dan *post-test* dianalisis menggunakan rumus gain dengan persamaan sebagai berikut (Komyadi & Derlina, 2015):

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100 - \langle S_{pre} \rangle} \quad (1)$$

dimana  $\langle g \rangle$  merupakan besarnya factor Gain,  $\langle S_{post} \rangle$  dan  $\langle S_{pre} \rangle$  secara berturut-turut merupakan nilai rata-rata tes awal dan nilai rata-rata tes akhir. Kriteria peningkatan hasil belajar ditentukan dengan mencocokkan Skor *gain* dengan tabel kriteria pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Klasifikasi Faktor (g)

Interval Faktor (g)	Kriteria
> 0,70	Tinggi
0,30 ≤ (g) ≤ 0,70	Sedang
(g) < 0,30	Rendah

Selanjutnya untuk membuktikan pengaruh penggunaan simulasi *PhET* dalam model pembelajaran TGT terhadap peningkatan hasil belajar maka akan digunakan Uji-T sampel berpasangan yang akan dianalisis menggunakan program SPSS. Aktivitas belajar mahasiswa diukur menggunakan angket aktivitas yang berfokus pada 5 aspek yaitu kemampuan menggunakan *PhET Simulation*, sikap antusias, kerjasama dalam kelompok, kemampuan dalam menjawab lembar kerja, dan partisipasi dalam diskusi (Elisa et al., 2017). Angket aktivitas

belajar mahasiswa dianalisis dengan menggunakan perhitungan persentase yang dikembangkan Anas Sudijono (dalam Indah Sari & Asran, 2015) dengan rumus :

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

P : Angka Presentase

f : Frekuensi yang sedang dicari persentasenya

N : Jumlah frekuensi atau banyaknya individu (number of case)

Hasil presentase angket aktivits akan disesuaikan dengan kategori peningkatan menurut Ngalim Purwanto ( dalam Indah Sari & Asran, 2015) sebagai berikut:

Angka Persentase 86 % ≤ 100 % dengan katagori sangat tinggi

Angka Persentase 76 % ≤ 85 % dengan kataori tinggi

Angka Persentase 60 % ≤ 75 % dengan kataori sedang

Angka Persentase 55 % ≤ 59 % dengan kataori rendah

Angka Persentase 0 % ≤ 54 % dengan kataori sangat rendah

### C. Temuan dan Pembahasan

Penggunaan simulasi *PhET* dalam model pembelajaran *teams games tournament* sebagai *learning-games* media berbasis komputer diterapkan pada mata kuliah komputasi dalam pembelajaran fisika. Pokok bahasan yang diajarkan dalam model pembelajaran TGT ini adalah materik listrik dinamis. Mahasiswa semester IV telah memiliki pemahaman dasar tentang materi listrik dinamis yang dipelajari secara konvensional.

Hasil analisis uji *gain* yang ditampilkan pada **Tabel 2** menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar fisika mahasiswa setelah belajar dengan menggunakan simulasi *PhET* dalam model pembelajaran TGT dengan kategori peningkatan sedang.

**Tabel 2.** Analisis Gain Hasil Belajar Mahasiswa

Descriptive Statistics	Pre-test	Post-test	Skor Gain	Kriteria
Mean	53	84	0.66	Sedang
Std. Deviation	12	6		
N	32	32		
Nilai ≥ 60	11	32		

Pengaruh penggunaan simulasi *PhET* sebagai media pembelajaran dalam model pembelajaran TGT terhadap peningkatan hasil belajar dianalisis menggunakan Uji-T sampel berpasangan yang hasilnya ditampilkan pada **Tabel 3**. Nilai sig.(2tailed) 0.000<0.05 yang diperoleh pada uji T menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar mahasiswa antara sebelum dan sesudah diajarkan dengan menggunakan simulasi *PhET* sebagai media pembelajaran pada model pembelajaran *Teams Games Tournament*.

**Tabel 3.** Hasil Analisis Uji-T sampel berpasangan

Paired Samples Test		
Tes Awal - Tes Akhir		
Paired Differences		
Mean		-31.25
Std. Deviation		10.999
Std. Error Mean		1.944
95% Confidence Interval of	Lower	-35.215

Paired Samples Test		
Tes Awal - Tes Akhir		
Paired Differences		
the Difference	Upper	-27.285
T		-16.073
Df		31
Sig. (2 tailed)		0

Peningkatan hasil belajar fisika mahasiswa dipengaruhi oleh kreativitas dosen dalam menerapkan model pembelajaran TGT dan mengoperasikan *PhET* untuk mensimulasikan konsep-konsep listrik dinamis dan soal-soal latihan sehingga memudahkan mahasiswa dalam memahami materi listrik dinamis. Penggunaan media secara kreatif dapat memperlancar dan meningkatkan efisiensi pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai (Arda, 2013).

Proses pembelajaran diawali dengan dosen menjelaskan konsep listrik dinamis kepada mahasiswa dengan menggunakan simulasi *PhET* sebagai media pembelajaran. Dosen juga menjelaskan/menunjukkan cara menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan materi listrik dinamis menggunakan simulasi *PhET* lalu membuktikan penyelesaian soal-soal tersebut menggunakan rumus-rumus fisika. Penggunaan simulasi *PhET* dalam tahapan pertama model pembelajaran TGT memudahkan dosen dalam menjelaskan/menunjukkan proses fisis dari sebuah konsep fisika kepada mahasiswa.

Ketika mendengarkan pemaparan materi dari dosen, mahasiswa telah berada dalam kelompok serta ikut mencoba menyelesaikan soal-soal listrik dinamis menggunakan simulasi *PhET*. Setiap simulasi yang ditunjukkan oleh dosen langsung dipraktekkan oleh mahasiswa dalam kelompok masing-masing. Pembentukan kelompok diharapkan dapat meningkatkan kerja sama serta aktivitas mahasiswa dalam kelas. Mahasiswa yang kurang memahami isi materi ataupun simulasi *PhET* dapat bertanya kepada teman-teman kelompoknya.

Proses pembelajaran akan diakhiri dengan melakukan Games dimana materi yang dilombakan adalah materi yang diajarkan pada pertemuan tersebut. Dosen menyediakan paket soal dimana setiap kelompok wajib menyelesaikan soal tersebut dengan 2 cara yaitu menggunakan rumus-rumus fisika dan menggunakan simulasi *PhET*. Teknik penilaian yang dilakukan adalah kebenaran jawaban dan ketepatan penggunaan simulasi *PhET*.

Tahapan *tournament* diadakan setelah seluruh materi listrik dinamis selesai diajarkan. Paket soal yang disediakan dirangkum dari seluruh materi listrik dinamis yang telah diajarkan dari pertemuan pertama. Desain *tournament* dan Pemberian skor yang digunakan sama dengan desain dan teknik penilaian dalam tahapan *games*.

Teknik pemberian skor bagi masing-masing kelompok pada tahapan *games* dan *tournament* dalam model pembelajaran TGT dengan menggunakan simulasi *PhET* dijabarkan dalam **Tabel 4** untuk beberapa contoh keadaan. Pemberian Skor 2 dan 1 untuk masing-masing aspek bertujuan agar tidak ada kelompok yang memperoleh nilai 0 dan juga untuk menghargai usaha/kerja kelompok. Skor ini akan dikumpulkan oleh masing-masing kelompok pada setiap *games* yang diadakan. Penghargaan kelompok dilakukan dengan menggabungkan nilai yang diperoleh masing-masing kelompok pada tahapan *games* dan *tournament*. Skor total yang diperoleh masing-masing kelompok dijadikan sebagai nilai tugas bagi mahasiswa dalam mata kuliah. Bentuk penghargaan ini dilakukan agar mahasiswa termotivasi dalam mengikuti pembelajaran, berperan aktif dalam *games* dan *tournament*.

**Tabel 4.** Teknik Pemberian skor

No	Paket Soal	Jawaban		Simulasi		Skor Maks	Nilai Kelompok
		Benar	Salah	Benar	Salah		
1	Soal 1	2		2		20	$((2+2)/4)*20$
2	Soal 2		1		1	20	$((1+1)/4)*20$
3	Soal 3	2			1	20	$((2+1)/4)*20$
4	Soal 4		1	2		20	$((1+2)/4)*20$
5	Soal 5		1		1	20	$((1+1)/4)*20$

Tahapan *games* dan *tournament* pada model pembelajaran TGT yang menyediakan suasana menyenangkan dan kondusif bagi aktivitas mahasiswa juga berperan penting dalam Peningkatan hasil belajar fisika mahasiswa. Berjalannya proses belajar dapat dicerminkan dari adanya aktivitas sehingga meningkatnya aktivitas belajar siswa juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Widodo & Widayanti, 2014).

Hal serupa juga dijelaskan oleh Siahaan & Wahyuni, (2018) dimana penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe TGT mampu meningkatkan aktivitas siswa, dan memberikan peningkatan terhadap hasil belajar siswa. Aktivitas belajar mahasiswa selama mengikuti proses perkuliahan ditampilkan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Aktivitas Belajar Mahasiswa

No	Indikator	Pre-Test	Post-Test
1	Kemampuan menggunakan <i>PhET Simulation</i>	58%	87%
2	Sikap Antusias	61%	82%
3	Kerjasama dalam kelompok	63%	76%
4	Kemampuan dalam menjawab lembar kerja	63%	84%
5	Partisipasi dalam diskusi	62%	79%

Proporsi aktivitas belajar mahasiswa sebelum diajarkan menggunakan simulasi *PhET* dalam model pembelajaran TGT berada pada kategori sedang. Penggunaan simulasi *PhET* dalam model pembelajaran TGT mampu meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa dengan kategori tinggi.

#### D. Simpulan dan Saran

Penerapan simulasi *PhET* dalam model pembelajaran TGT sebagai learning-games media berbasis komputer dilakukan dengan cara mensimulasikannya materi ajar dan latihan soal serta menggunakan simulasi *PhET* sebagai alat dalam tahapan Games dan Tournament. Penerapan simulasi *PhET* sebagai media pembelajaran berbasis komputer dalam model pembelajaran *Teams Games Tournament* dapat meningkatkan hasil belajar fisika mahasiswa Pendidikan Fisika semester IV secara signifikan dengan faktor gain (faktor peningkatan) sebesar 0.66 dengan kategori peningkatan sedang dan peningkatan aktivitas belajar mahasiswa pada kategori tinggi.

#### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Universitas Katolik Widya Mandira yang telah mendanai penelitian ini melalui LPPM yang dibrikan kepada OAK pada tahun anggaran 2019.

#### Daftar Pustaka

- Arda, dkk. (2013). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis komputer untuk siswa smp kelas VIII. *E-Jurnal Mitra Sains*, 3(1), 69–77.
- Elisa, E., Mardiyah, A., & Ariaji, R. (2017). Peningkatan pemahaman konsep fisika dan aktivitas mlalui phet simulation. *PeTeKa*, 1(No.1), 15–20. <https://doi.org/10.31604/ptk.v1i1.15-20>

- Fithriani, S., Halim, A., & Khaldun, I. (2016). Penggunaan media simulasi PhET dengan pendekatan inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada pokok bahasan kalor di SMANegeri 12 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(2), 45–52.
- Hariyanto, A. (2017). Pengaruh discovery learning berbantuan paket program simulasi PhET terhadap prestasi belajar fisika. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 1(3), 365–378. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v1i3.321>
- Indah Sari, S., & Asran, M. (2015). Peningkatan motivasi belajar dalam pembelajaran IPS dengan menggunakan media gambar di kelas IV. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Untan*, 4(12), 1–11.
- Irawan, A. (2017). Model pembelajaran kooperatif tipe team game tournament (TGT) untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar matematika siswa. *JURNAL E-DuMath*, 3(2), 164–170. <https://doi.org/10.26638/je.461.2064>
- Komyadi, & Derlina. (2015). Penerapan media simulasi phet untuk meningkatkan aktivitas siswa pada fase pengumpulan data percobaan dan mengolah serta merumuskan suatu penjelasan dalam model pembelajaran inquiry training di SMA Negeri 5 Takengon. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.22611/jpf.v4i1.2562>
- Prihatiningtyas, S., Prastowo, T., & Jatmiko, B. (2013). Implementasi simulasi phet dan kit sederhana untuk mengajarkan keterampilan psikomotor siswa pada pokok bahasan alat optik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), 18–22. <https://doi.org/10.15294/jpii.v2i1.2505>
- Sakdiah, H., & Sasmita, P. R. (2018). Pengaruh model pembelajaran TGT berbantuan media simulasi PhET dalam meningkatkan hasil belajar. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 65–70. <https://doi.org/10.24252/jpf.v6i2a3>
- Siahaan, H. R., & Wahyuni, I. (2018). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe team game tournament (TGT) terhadap hasil belajar siswa. *INPAFI (Inovasi Pembelajaran Fisika)*, 6(1), 26–33. <https://doi.org/10.24114/inpafi.v6i1.9489>
- Widodo, & Widayanti, L. (2014). Peningkatan Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Siswa dengan Metode Problem Based Learning pada Siswa Kelas VIIA MTs Negeri Donomulyo Kulon Progo Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Fisika Indonesia*, 17(49), 32–35. <https://doi.org/10.22146/jfi.24410>
- Widyaningsih, S. W., & Yusuf, I. (2018). Penerapan simulasi phet pada mata kuliah fisika II di program studi ilmu kelautan universitas papua. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(2), 180–189. <https://doi.org/10.20527/bjpf.v6i2.4908>
- Yulianto, W. D., Sumardi, K., & Berman, E. T. (2016). Model pembelajaran teams games tournament untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMK. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 1, 323–330. <https://doi.org/10.17509/jmee.v1i2.3820>