



KAJIAN GERAK PARABOLA PADA TEKNIK *PASSING* PERMAINAN BOLA BASKET SEBAGAI SUMBER BELAJAR FISIKA DI SMA

Salvi Dwi Fani^{1*}, Supeno¹, Trapsilo Prihandono¹

¹Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Jember, Jalan Kalimantan 37 Kampus Tegalboto, Jember, 68121, Indonesia

*Email: salvidwifani0803@gmail.com

Abstrak

Siswa seringkali mengalami kesulitan dalam memahami materi tentang kinematika gerak, penyebabnya adalah kurangnya contoh materi, contoh soal dan latihan soal yang melibatkan fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu materi yang ada dalam kinematika gerak salah satunya adalah gerak parabola. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sumber belajar dengan materi gerak parabola pada permainan bola basket teknik *passing*. Pada saat pemain melakukan teknik *passing* pada permainan bola basket, dilakukan pengukuran besaran-besaran fisika pada materi gerak parabola dan dikaji gerak parabola yang terjadi pada teknik *passing* permainan bola basket. Data observasi yang diperoleh tersebut apabila diselesaikan dengan formulasi yang ada pada gerak parabola memiliki hasil nilai yang hampir sama. Sehingga data-data hasil kajian digunakan sebagai acuan dalam rancangan sumber belajar fisika, kemudian rancangan sumber belajar ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam pembuatan LKS, modul pembelajaran, buku, dan sebagainya.

Kata Kunci: Gerak Parabola, Teknik *Passing*, Sumber Belajar

1. Pendahuluan

Kinematika adalah cabang ilmu mekanika yang mempelajari tentang gerak sebuah benda tanpa memperhitungkan penyebab gerak atau perubahan gerak [1]. Kinematika memungkinkan kita untuk menggambarkan gerak horizontal atau vertikal dalam garis lurus dan keduanya dapat digabungkan menjadi satu yang biasanya disebut dengan gerak dua dimensi. Salah satu contoh dari gerak dua dimensi adalah gerak parabola, di mana sebuah objek ditembakkan dengan kecepatan awal dan dipengaruhi oleh gravitasi. Koordinat awal objek yaitu x_0 dan y_0 . Kecepatan awalnya v_0 dan arah ϑ_0 arah horizontal [2].

Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa hasil analisis konsepsi siswa pada pokok bahasan kinematika dengan hasil miskonsepsi pada siswa SMA yaitu sebesar 50% dengan faktor penyebab siswa mengalami miskonsepsi tersebut adalah pengalaman dalam kehidupan sehari-hari [3]. Pembelajaran yang melibatkan pengalaman dalam kehidupan sehari-hari biasa disebut dengan pembelajaran kontekstual. Hasil peningkatan kualitas pembelajaran fisika dengan memanfaatkan sumber belajar berbasis *contextual teaching and learning* diperoleh hasil belajar dengan kategori baik [4]. Penyajian fenomena kontekstual berbantuan komputer



untuk meningkatkan hasil belajar konsep kalor pada siswa SMA, diperoleh hasil sebesar 25 % siswa mengalami peningkatan ketuntasan [5].

Sumber belajar berperan dalam upaya pemecahan masalah dalam belajar. Sumber-sumber belajar itu dapat diidentifikasi sebagai pesan, orang, bahan, alat, teknik, dan lingkungan. Sumber belajar sangat diperlukan dalam pembelajaran, namun ketersediaan sumber belajar di sekolah/lembaga pendidikan masih sangat terbatas [6]. Gerak parabola yang sering dijumpai dan dilihat oleh siswa adalah pada saat olahraga yaitu salah satunya olahraga basket. Olahraga basket ini sangat digemari oleh siswa, maka sering dilakukan oleh siswa di sekolah maupun di luar sekolah. Permainan bola basket adalah olahraga yang dilakukan oleh dua kelompok, setiap kelompok terdiri lima pemain [7]. Teknik dasar dalam permainan bola basket harus dikuasai pemain agar bisa bermain bola basket dengan baik. Teknik dasar dalam permainan bola basket salah satunya yaitu teknik melempar dan menangkap bola atau *passing*. Teknik melempar bola dapat dilakukan dengan cepat dan keras yang penting bola dapat dikuasai oleh teman yang akan menerimanya, pelemparan juga dapat dilakukan dengan pelan [8].

Teknik *passing* pada permainan bola basket memiliki lintasan yang berbentuk parabola. Lintasan yang berbentuk parabola ini dapat disebut dengan gerak parabola. Pada teknik *passing* permainan bola basket yang dapat dikaji yang berhubungan dengan materi gerak parabola adalah kecepatan awal, jarak maksimal, waktu jarak maksimal, tinggi maksimal, waktu tinggi maksimal, dan sudut elevansi

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji gerak parabola pada teknik *passing* permainan bola basket. Hasil kajian didapatkan dari pengamatan teknik *passing* pada permainan bola basket dengan mengkaji adanya besaran-besaran pada gerak parabola. Data dari kajian gerak parabola pada teknik *passing* permainan bola basket dijadikan acuan dalam desain rancangan sumber belajar yang kontekstual. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah kinematika pada gerak parabola mengabaikan hambatan udara, gaya dorong tangan pada bola (gaya awal), massa bola basket, bahan bola basket, jenis lantai.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan oleh penulis adalah penelitian *deskriptif*. Penelitian ini mendeskripsikan tentang suatu keadaan, suatu kondisi secara ilmiah. Alat dan bahan penelitian yang digunakan untuk mendapatkan data-data yang kontekstual dalam mengkaji gerak parabola pada teknik *passing* permainan bola basket dan digunakan sebagai data dalam merancang sumber belajar. Alat dan bahan yang dibutuhkan sebagai berikut: kamera video, bola basket, *software kinovea* 0.8.15 (*software* untuk menganalisis gerakan), dan laptop.

Data yang diperoleh saat bermain bola basket dengan cara merekam menggunakan kamera video. Data yang diperoleh saat perekaman adalah kecepatan awal bola, sudut yang dibentuk pada lintasan parabola bola basket, ketinggian



maksimal, jarak maksimal yang ditempuh bola, waktu yang dibutuhkan bola saat ketinggian maksimal, waktu yang dibutuhkan bola saat jarak maksimal.

Data hasil observasi yang diperoleh di lapangan merupakan data mentah atau data kasar, sehingga perlu dianalisis dan diolah guna menjawab pertanyaan pada rumusan masalah. Pengolahan data pada penelitian ini bukan untuk menarik kesimpulan secara umum, namun perolehan data dalam penelitian digunakan untuk pendahuluan karena data yang diperoleh hanya mendeskripsikan atau menggambarkan tentang peristiwa kontekstual pada permainan bola basket. Data-data yang diperoleh digunakan untuk mengkaji kinematika gerak pada teknik *passing* permainan bola basket. Hasil dari kajian tersebut digunakan untuk merancang sumber belajar fisika kontekstual yang sesuai dengan pembelajaran di Sekolah Menengah Atas (SMA).

Desain rancangan sumber belajar dari penelitian ini terdiri dari: materi, contoh soal dan latihan soal. Materi, contoh soal maupun soal dibuat berdasarkan data yang diperoleh dan kontekstual. Materi yang akan ditampilkan pada sumber belajar ini mengenai materi kontekstual yang ada di sekitar siswa pada materi gerak parabola. Materi permainan bola basket ini akan disajikan dengan menghubungkan materi permainan bola basket tersebut dengan materi gerak parabola. Teknik permainan bola basket yang digunakan dalam penelitian ini yaitu teknik *passing* yang akan di dikaji dengan materi gerak parabola. Contoh soal dan latihan soal yang akan diberikan yaitu contoh soal yang kontekstual yang membahas tentang gerak parabola. Contoh soal dan latihan soal yang akan ditampilkan yaitu contoh soal gerak parabola pada teknik *passing* permainan bola basket. Contoh soal dan latihan soal ini berupa soal-soal esai.

3. Hasil dan Pembahasan

Permainan bola basket dengan teknik *passing* ini didokumentasikan dengan menggunakan kamera cannon EOS M10. Dokumentasi permainan bola basket dengan teknik passing selanjutnya di analisis dengan menggunakan program kinovea 0.8.15. Data yang diperoleh dari program kinovea yaitu: ketinggian awal bola, ketinggian akhir bola, kecepatan awal, jarak maksimal, waktu jarak maksimal, tinggi maksimal, waktu tinggi maksimal, dan sudut elevansi.

Data observasi yang diperoleh tersebut apabila diselesaikan dengan formulasi yang ada pada gerak parabola hampir sama. Data yang hampir sama dengan formulasi adalah kecepatan awal, jarak maksimal, waktu jarak maksimal, tinggi maksimal, waktu tinggi maksimal, dan sudut elevansi. Oleh karena itu data hasil observasi dapat dijadikan sebuah sumber belajar dalam proses pembelajaran.

Data-data yang telah diperoleh akan dijadikan acuan dalam mendesain rancangan sumber belajar. Desain rancangan sumber belajar berisikan tentang materi, contoh soal, dan latihan soal yang kontekstual. Desain rancangan sumber belajar kontekstual berupa materi penelitian, contoh soal, dan latihan soal.

Tabel 1. Data observasi gerak parabola pada teknik *passing* permainan bola basket

Ketinggian awal bola (meter)	Ketinggian akhir bola (meter)	Kecepatan awal (meter/sekon)	Jarak maksimal (m meter)	Waktu jarak maksimal (sekon)	Tinggi maksimal (meter)	Waktu tinggi maksimal (sekon)	Sudut elevansi
2,12	1,68	6,42	4,38	0,79	2,56	0,33	30 ⁰
2,14	1,84	10,20	6,02	0,85	2,85	0,36	27 ⁰
1,99	1,92	5,17	4,49	0,89	2,84	0,42	35 ⁰
2,22	1,65	7,92	6,01	1,05	3,38	0,49	37 ⁰
1,25	1,29	9,95	3,92	0,49	1,52	0,23	15 ⁰
1,55	1,30	6,69	3,47	0,46	1,73	0,19	16 ⁰
1,64	1,36	5,70	5,51	0,69	2,09	0,33	20 ⁰
2,05	2,46	9,44	3,19	0,56	2,59	0,39	37 ⁰

Desain rancangan sumber belajar untuk materi pembelajaran berisikan tentang materi teknik *passing* pada permainan bola basket yang dihubungkan dengan materi gerak parabola. Materi gerak parabola saat teknik *passing* pada permainan bola basket yang di tampilkan adalah rumus mencari ketinggian maksimal, rumus mencari jarak terjauh, rumus mencari jarak, rumus mencari ketinggian, dan lain sebagainya. Selaian ditampilkan rumus-rumus juga ditampilkan gambar dari teknik *passing* pada permainan bola basket. Gambar yang ditampilkan juga diberikan besaran-besaran fisika tentang materi gerak parabola.

Desain rancangan sumber belajar untuk contoh soal berisikan contoh soal dan solusinya. Contoh soal merupakan soal esai. Contoh soal dibuat dengan menggunakan data dari hasil observasi dilapangan. Solusi dari contoh soal dengan menguraikan jawaban. Menguraikan jawaban pada solusi pada contoh sola dapat menggunakan rumus–rumus pada gerak parabola.

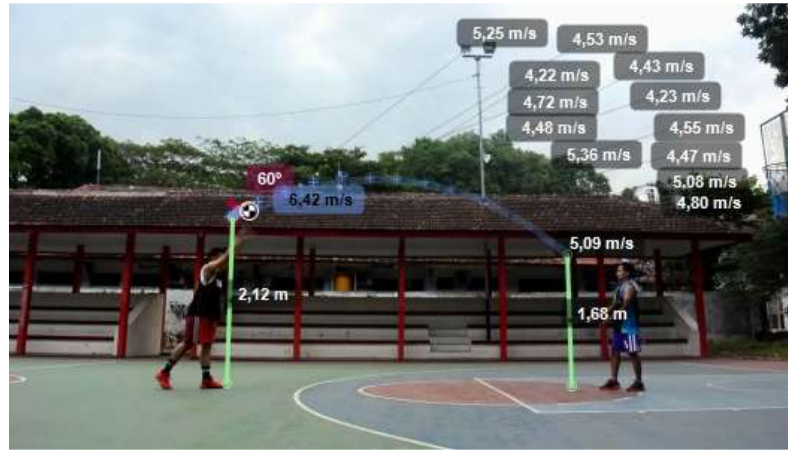
Desain rancangan sumber belajar untuk latihan soal berisikan latihan soal yang kontekstual. Latihan soal yang ditampilkan merupakan soal esai. Data-data yang diperoleh dilapangan dijadikan acuan dalam pembuatan latihan soal. Latihan soal menggunakan besaran-besaran fisika yang terdapat pada materi gerak parabola.

Contoh desain materi pembelajaran

Melempar atau menangkap bola merupakan salah satu teknik dasar dalam bermain bola basket. Melempar dan menangkap bola ada beberapa teknik, namun yang akan ditinjau pada materi ini adalah teknik melempar dan menangkap bola dengan teknik bola setinggi diatas kepala. Bola basket yang akan dilemparkan di pegang dengan kedua tangan diatas kepala dan pemain yang akan menangkap bola juga sama kedua tangan diatas kepala untuk menunggu lemparan bola dari pemain yang akan melemparkan bola tersebut.

Gambar 1. menunjukkan adanya sebuah lintasan parabola, dimana biasanya disebut dengan gerak parabola. Gerak parabola dapat kita tentukan ketinggian maksimalnya dengan menggunakan rumus:

$$y_{maks} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta_0}{2g}$$



Gambar 1. Passing bola basket

Selain dapat menentukan ketinggian dapat ditentukan juga jarak maksimal bola tersebut melakukan gerak parabola namun, ketinggian saat melempar dan menangkap bola harus sama, maka dapat dirumuskan:

$$R = \frac{v_0^2 \sin 2\theta_0}{g}$$

Selain itu dari **Gambar 1.** tersebut dapat diketahui kecepatan yang dialami bola basket pada sumbu x maupun pada sumbu y, yaitu dengan rumus:

$$v_x = v_{0x} = v_0 \cos \theta_0 \quad (\text{sumbu } x)$$

$$v_y = v_{0y} - gt = v_0 \sin \theta_0 - gt \quad (\text{sumbu } y)$$

Contoh desain contoh soal

Pak Rudi dan Dimas sedang melakukan latihan *passing* untuk permainan bola basket. Mereka melakukan *passing* di atas kepala. Pak Rudi melempar bola basket dengan ketinggian di atas kepala sebesar 2,12 m, kecepatan awal sebesar 6,42 m/s dan dengan sudut elevansi sebesar 30° . Tinggi Dimas untuk menangkap bola basket sebesar 1,66 m. Berapa jarak yang ditempuh bola basket saat sampai di atas kepala Dimas? ($g=9,8 \text{ m/s}^2$)

Solusi:

Diketahui:

$$h_R = 2,12 \text{ m} \quad h_D = 1,66 \text{ m}$$

$$v_0 = 6,42 \text{ m/s} \quad \theta = 30^\circ$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

Ditanya : x_{maks}

Jawab:

Selisih tinggi Dimas dan Pak Rudi

$$y = h_D - h_R$$



$$y = 2,12 \text{ m} - 1,66 \text{ m}$$

$$y = -0,46 \text{ m}$$

Waktu yang dibutuhkan oleh bola basket untuk mencapai atas kepala Dimas

$$y = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$-0,46 \text{ m} = v_0 \sin \theta_0 t - \frac{1}{2} 9,8 \text{ m/s}^2 t^2$$

$$-0,46 \text{ m} = 6,42 \text{ m/s} \sin 30^\circ t - \frac{1}{2} 9,8 \text{ m/s}^2 t^2$$

$$-0,46 \text{ m} = 3,21 \frac{\text{m}}{\text{s}} t - \frac{1}{2} 9,8 \text{ m/s}^2 t^2$$

Jadikan dalam bentuk $ax^2 + bx + c = 0$

$$4,9 \text{ m/s}^2 t^2 - 3,21 \text{ m/s} t - 0,46 \text{ m} = 0$$

Untuk mencari nilai t gunakan rumus abc

$$t = \frac{-b \pm \sqrt{(b)^2 - 4(a)(c)}}{2a}$$

$$t = \frac{-(-3,21 \text{ m/s}) \pm \sqrt{(-3,21 \text{ m/s})^2 - 4(4,9 \text{ m/s}^2)(-0,46 \text{ m})}}{2(4,9 \text{ m/s}^2)}$$

$$t = \frac{(3,21 \text{ m/s}) \pm \sqrt{(10,30 \text{ m/s}) - (-9,02 \text{ m}^2/\text{s}^2)}}{(9,8 \text{ m/s}^2)}$$

$$t = \frac{(3,21 \text{ m/s}) \pm (4,40 \text{ m/s})}{(9,8 \text{ m/s}^2)}$$

$$t = \frac{(3,21 \text{ m/s}) + (4,40 \text{ m/s})}{(9,8 \text{ m/s}^2)} \text{ atau } t = \frac{(3,21 \text{ m/s}) - (4,40 \text{ m/s})}{(9,8 \text{ m/s}^2)}$$

$$t = 0,78 \text{ s} \text{ atau } t = -0,12 \text{ s}$$

jarak yang ditempuh bola basket agar sampai di atas kepala Dimas adalah (t yang digunakan adalah $t = 0,78 \text{ s}$)

$$x = v_{0x}t$$

$$x = v_0 \cos \theta_0 t$$

$$x = 6,42 \text{ m/s} \cos 30^\circ 0,78 \text{ s}$$

$$x = 4,37 \text{ m}$$

Contoh desain latihan soal

Yoga dan Fahmi sedang melakukan permainan yang mereka gemari yaitu permainan bola basket, dengan melakukan *passing* diatas kepala. Yoga melemparkan bola basket dengan kecepatan 9,44 m/s pada sudut elevasi 37° dan dengan ketinggian awal bola basket sebesar 2,05 m di atas permukaan tanah. Tiba-tiba Rahman datang ditengah tengah Yoga dan Fahmi untuk menghadang bola agar tidak dapat ditangkap oleh Fahmi, tinggi Rahman bisa mencapai ketinggian 2,46 m dengan berloncat dan jarak Rahman dan Yoga sebesar 3,19 m. Apakah bola dapat sampai diatas kepala Fahmi atau bola dapat di hadang oleh Rahman? Berikan alasan dan buktikan!

Konsep-konsep fisika yang melibatkan fenomena-fenomena sekitar diharapkan mampu membatu siswa dalam memahami materi pembelajaran dengan mudah. Guru dapat mengajarkan materi dengan menggunakan pembelajaran kontekstual



atau sumber belajar kontekstual agar siswa dapat memahami materi. Sehingga guru maupun peneliti yang lain dapat memanfaatkan desain rancangan sumber belajar kontekstual materi gerak parabola teknik *passing* permainan bola basket sebagai referensi dalam menampilkan fenomena kontekstual yang berada disekitar siswa dan sebagai acuan dalam pembuatan modul pembelajaran maupun LKS untuk materi gerak parabola. Modul dapat berisikan materi pembelajaran dan latihan soal. Sedangkan LKS dapat berisikan percobaan dengan menggunakan alat dan bahan yang nyata. Pembelajaran yang dilengkapi dengan alat dan bahan yang nyata diharapkan dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami materi, terampil menggunakan alat, mengamati fenomena atau gejala alam, mencatat data hasil pengamatan, menyimpulkan, melakukan tindak lanjut serta menerapkan materi yang dipelajari [9]. Jadi, desain rancangan sumber belajar kontekstual materi gerak parabola teknik *passing* permainan bola basket dapat dijadikan referensi guru dalam memudahkan siswa dalam memahami materi.

4. Kesimpulan

Data teknik *passing* permainan bola basket dari lapangan dianalisis dengan menggunakan *software* kinovea. Setelah data dianalisis data akan dikaji dengan mengkaji besaran fisika apa saja yang terdapat pada data teknik *passing* permainan bola basket. Besaran fisika khususnya materi gerak parabola yang dapat kita kaji yaitu: kecepatan awal bola, sudut yang dibentuk pada lintasan parabola bola basket, ketinggian maksimal, jarak maksimal yang ditempuh bola, waktu yang dibutuhkan bola saat ketinggian maksimal, dan waktu yang dibutuhkan bola saat jarak maksimal. Desain rancangan sumber belajar dibuat berdasarkan kajian data lapangan. Desain rancangan sumber belajar yang sudah dibuat bisa dijadikan acuan dalam pembuatan sebuah buku, modul, LKS, dan lain sebagainya.

Daftar Rujukan

- [1] Y. Surya (2009), *Mekanika Dan Fluida 1*, Tangerang, PT. Kandel.
- [2] D. Halliday (2014), *Fundamentals of Physics*, 10th edition, USA, USA.
- [3] A. Pujiyanto (2013), Analisis Konsepsi Siswa Pada Konsep Kinematika Gerak Lurus, *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako* **1**, 16-21.
- [4] B. Nurdin (2013), Pemanfaatan Sumber Belajar Berbasis Contextual Teaching And Learning Dalam Upaya Peningkatan Kualitas Pembelajaran Fisika Umum I. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* **9**, 18-27.
- [5] Habibi (2013), Penyajian Fenomena Kontekstual Berbantuan Komputer Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Konsep Kalor Pada Siswa Kelas Xb SMA Negeri 1 Marawola. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)* **1**, 11-15.
- [6] R. Abdullah (2012), Pembelajaran Berbasis Pemanfaatan Sumber Belajar. *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA* **8**, 216-231.
- [7] D. Fatchiyaturrofi'ah (2012), *Dr.Olahraga Mengajari Teknik Bermain Basket*, Jakarta, PT Balai Pustaka (Persero).



- [8] Muhajir (2004), *Teori dan Praktik 1*, Jakarta, Erlangga.
- [9] Supeno, M. Nur, dan E. Susantini (2015), Pengembangan Lembar Kerja Siswa Untuk Memfasilitasi Siswa Dalam Belajar Fisika dan Berargumen Ilmiah, *Seminar Fisika dan Pembelajarannya 2015*, ISBN 978-602-71279-1-9.