

PENGUNAAN *SOFTWARE KINOVEA* SEBAGAI ALAT KAJIAN TEORITIS MATERI FLUIDA DINAMIS

¹⁾Tri Wahyuni Purbasari, ¹⁾Sri Handono Budi Prastowo, ¹⁾Trapsilo Prihandono

Program Studi pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember

Triwahyuni_Purbasari@yahoo.com

Abstract

This study focused on the theoretical study of PDAM water flow using kinovea software. Software kinovea is a video analysis software that can be used to analyze movement. This study aims to assess kinovea software using dynamic fluid concept, and after got the result of video analysis through kinovea software then the result is comparing with the manually calculation. The type of this research is descriptive research. Techniques of data collection are documentation, video analysis using kinovea software, mathematical measurement. The result of this study shows that kinovea software is not suitable for video analysis of PDAM water flow, because of the difference between video analysis and manual calculation. Kinovea software can only be used to analyze a movement as in physics concept that is parabolic motion for example on volleyball or basketball which can be analyzed movement speed of a ball. This research can be concluded: Firstly, kinovea software can not be used to analyze dynamic fluid concept in PDM water flow. Secondly, the kinovea software can be used for other researchers to analyzed a parabolic movement such as a sporting movement on volleyball and basketball.

Key word: *Software kinovea , video analysis, PDAM water flow, dynamic fluid*

PENDAHULUAN

Fisika merupakan ilmu yang banyak mendasari perkembangan ilmu teknologi, serta sebagai ilmu yang banyak digunakan untuk menganalisis sebagian besar peristiwa alam dipelajari dalam fisika (Indrawati 2007). Berdasarkan hal tersebut, maka dalam belajar fisika tidak hanya belajar menggunakan buku atau mendengarkan penjelasan dari orang lain melainkan harus dengan proses pengamatan dan pengambilan data terhadap permasalahan atau gejala alam di lingkungan sekitar. Brahim (2007) yang menyatakan bahwa keberadaan alam sekitar merupakan potensi yang dapat digunakan untuk menunjang aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan Undang-undang No. 20 tahun 2013 tentang sistem nasional yang menyebutkan bahwa kurikulum dilakukan dengan mengacu pada standart nasional pendidikan dan kurikulum pada semua jenjang dan jenis pendidikan yang dikembangkan dengan prinsip pengoreksian yang sesuai dengan satuan pendidikan, potensi daerah dan peserta didik sehingga pengembangan proses pembelajaran disekolah perlu mengacu kepada potensi lokal daerah tersebut. Potensi lokal yang dimaksud ialah kejadian, peristiwa, permasalahan atau

fenomena yang terdapat pada lingkungan daerah asal peserta didik (Marlina, 2013).

Depdiknas, 2002 menyampaikan bahwa pendekatan kontekstual adalah konsep belajar yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dalam penerapan kehidupan mereka sehari-hari. Fakta dilapangan menunjukkan bahwa pembelajaran fisika disekolah masih banyak yang belum memuat kontekstual oleh Jaya (2012). Hal ini menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep pembelajarn fisika.

Fisika merupakan fundamental yang dijadikan dasar dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Menurut Pujianto *et al.* (2013) bahwa pentingnya peranan ilmu fisika karena dijadikan dasar ilmu pengetahuan dan teknologi, maka sudah semestinya fisika dipahami oleh siswa secara baik. Namun fisika cenderung dianggap sulit oleh beberapa siswa. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ornek *et al.* (2008) tentang kesulitan pelajaran fisika. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa dari total 400 siswa di Turki yang mengikuti kursus fisika, terdapat 293 siswa sependapat tentang beberapa faktor sifat fisika

sulit. Menurut Andriani *et al.* (2016) bahwa kesulitan siswa dalam mempelajari serta menyelesaikan soal fisika disebabkan siswa tidak memahami maksud soal yang berakibat pada tidak mampu mengubah soal ke dalam bentuk matematika serta tidak dapat menuliskan data-data apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, tidak mengetahui rumus-rumus yang harus digunakan ketika disajikan dengan soal fisika, tidak mampu menerapkan konsep-konsep materi yang telah dipelajarinya, tidak dapat mengubah sistematika soal yang lebih baku, tidak dapat melakukan operasi perhitungan secara benar.

Menurut Sari *et al.* (2013) bagi sebagian siswa pelajaran fisika masih dianggap sulit. Dalam pembelajaran disekolah jarang diajarkan tentang contoh penerapan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga siswa merasa fisika merupakan pelajaran yang tidak bermanfaat setelah lulus nantinya. Salah satu materi pembelajaran fisika yang dianggap sulit oleh siswa adalah fluida dinamis. Materi fluida dinamis yang disampaikan dalam pembelajaran masih bersifat abstrak. Hal ini mengakibatkan siswa kurang memiliki pengalaman belajar langsung dengan wujud nyata sifat fluida sehingga mengalami miskonsepsi pada beberapa konsep fluida dinamis menurut Fathiah *et al.* (2015). Salah satu cara yang baik untuk menyerap konsep dapat dilakukan dengan cara memahami wujud konkrit tentang hal yang dikonsepsikan tersebut.

Salah satu cabang ilmu fisika yang dipelajari di Universitas adalah fluida. Fluida adalah zat yang dapat mengalir yang terdiri dari zat cair dan gas. Fluida dibagi menjadi dua yaitu fluida statis dan fluida dinamis. Fluida statis adalah fluida yang dalam keadaan diam sedangkan fluida dinamis adalah fluida yang bergerak dan jauh lebih kompleks (Young & Freedman, 2002:424). Fenomena fluida dinamis yang dapat menerangkan konsep-konsep dan data-data dalam bentuk materi dan soal yang sesuai dengan kondisi nyata ialah kajian teori fluida dinamis menggunakan *software kinovea*. Menurut Raiola *et al.* (2013) perangkat lunak *kinovea* akan memperlambat video yang akan dipindai, pilih gambar kunci sebagai point utama untuk dianalisis, lacak gerakan melalui spidol yang ditempatkan pada bagian tertentu untuk bisa menarik gerak, waktu pada sebuah

gerakan, mengukur sudut dan jarak. *Software kinovea* merupakan alat analisis video yang biasa dididikasikan untuk olahraga. Fungsi *software kinovea* sendiri untuk mengamati gerakan yang dilakukan video, gerakan tersebut dapat di slow motion (diperlambat) sehingga bisa direkam dan diamati hasilnya. Menurut Valdivia *et al.* (2013) keuntungan utama *kinovea* adalah kemudahan penggunaan dan analisis tanpa menggunakan sensor fisik. Selain itu, gratis dan bisa digunakan dalam pengukuran pada gerak.

Aliran air kran PDAM merupakan salah satu fenomena fisika yang memuat konsep dan aplikasi fluida dinamis. Salah satu konsep yang terkait fluida dinamis pada fenomena air kran PDAM dapat dilihat melalui debit pada waktu dan volume yang berbeda serta kecepatan aliran air pada sudut putar kran. Melalui aliran air kran PDAM dapat ditinjau melalui *software kinovea*. Sehingga dengan menggunakan *software kinovea* dapat menganalisis hasil perbedaan debit dan waktu yang berbeda serta kecepatan aliran air.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji *software kinovea* sebagai alat ukur pada konsep fluida dinamis. Hasil data yang didapat nanti dari debit aliran air dan kecepatan aliran air pada *software kinovea* akan dianalisis dan dibandingkan dengan hasil eksperimen,

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji *software kinovea* sebagai alat ukur pada konsep fluida dinamis. Variable bebas pada peneliti ini adalah waktu dan luas penampang. Untuk variable terikat pada penelitian ini adalah debit aliran air dan kecepatan aliran air. Dan untuk variable kontrol pada peneliti ini adalah sudut dan volume air. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dokumentasi, pengumpulan data, analisis video dan perhitungan matematis.

Data hasil video yang sudah didapatkan akan analisis menggunakan *software kinovea*, setelah hasil analisis didapatkan akan dibandingkan dengan hasil eksperimen untuk menjawab pada rumusan masalah. Setelah didapatkan hasil perbandingan antara analisis video menggunakan *software kinovea* dengan hasil eksperimen akan didapatkan hasilnya, apakah menganalisis aliran air dengan

menggunakan software kinovea hasilnya sesuai dengan perhitungan hasil eksperimen. Jika hasil yang didapatkan jauh berbeda antara analisis menggunakan software kinovea dengan hasil eksperimen berarti software kinovea kurang baik digunakan untuk konsep fluida dinamis pada aliran air PDAM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil pengukuran debit pada detik dan volume yang berbeda dengan menggunakan *software Kinovea*

| Volume (m^3) | Sudut ($^\circ$) | Debit (m^3/s) ($\bar{x} \pm s$) | Kesalahan Relatif | Keseaksamaan |
|--------------------|--------------------|--|-------------------|--------------|
| 5×10^{-4} | 30 | $(2,66 \pm 0,03) 10^{-5}$ | 1% | 99% |
| | 60 | $(3,138 \pm 0,2) 10^{-4}$ | 8% | 92% |
| | 90 | $(7,682 \pm 0,4) 10^{-4}$ | 5% | 95% |
| 4×10^{-4} | 30 | $(2,806 \pm 0,02) 10^{-5}$ | 0,9% | 99,10% |
| | 60 | $(5,56 \pm 0,5) 10^{-4}$ | 9% | 91% |
| | 90 | $(1,132 \pm 0,02) 10^{-3}$ | 2% | 98% |
| 3×10^{-4} | 30 | $(2,828 \pm 0,02) 10^{-5}$ | 0,7% | 99,3% |
| | 60 | $(4,518 \pm 0,1) 10^{-4}$ | 3% | 97% |
| | 90 | $(1,23 \pm 0,6) 10^{-3}$ | 5% | 95% |

Tabel 2. Hasil perhitungan eksperimen debit pada detik dan volume yang berbeda

| Volume (m^3) | Sudut ($^\circ$) | Debit (m^3/s) ($\bar{x} \pm s$) | Kesalahan Relatif | Keseaksamaan |
|--------------------|--------------------|--|-------------------|--------------|
| 5×10^{-4} | 30 | $(3,006 \pm 0,04) 10^{-5}$ | 1% | 99% |
| | 60 | $(1,676 \pm 0,1) 10^{-4}$ | 9% | 91% |
| | 90 | $(2,64 \pm 0,3) 10^{-4}$ | 1% | 99% |
| 4×10^{-4} | 30 | $(3,158 \pm 0,08) 10^{-5}$ | 2% | 98% |
| | 60 | $(2,172 \pm 0,1) 10^{-4}$ | 7% | 93% |
| | 90 | $(3,03 \pm 0,2) 10^{-4}$ | 6% | 94% |
| 3×10^{-4} | 30 | $(3,214 \pm 0,1) 10^{-5}$ | 3% | 97% |
| | 60 | $(1,634 \pm 0,1) 10^{-4}$ | 7% | 93% |
| | 90 | $(4,946 \pm 0,4) 10^{-4}$ | 9% | 91% |

Dari tabel 1 dan 2 data hasil pengukuran menggunakan *software kinovea* didapatkan hasilnya pada volume $5 \times 10^{-4} m^3$, $4 \times 10^{-4} m^3$, dan $3 \times 10^{-4} m^3$ dilakukan pengukuran sebanyak 3 kali dengan sudut putar kran yang berbeda yaitu 30° , 60° dan 90° , dan dari masing-masing pengukuran dilakukan 5 kali pengulangan. Sehingga hasil yang didapatkan nanti akan lebih

Aliran air yang digunakan dalam penelitian ini adalah aliran air PDAM. Diameter lubang kran terlebih dahulu diukur menggunakan jangka sorong sehingga dihasilkan data diameter lubang kran sebesar 1,06 cm. Hasil analisis pengukuran debit pada detik dan volume yang berbeda dengan *software Kinovea* adalah sebagai berikut.

akurat jika dilakukan pengambilan data sebanyak 5 kali pengulangan dalam masing – masing pengukuran.

Hasil dari analisis kecepatan pengukuran pada sudut putar kran air berbeda antara hasil *software Kinovea* dengan hasil eksperimen, dapat dilihat pada tabel 3 dan tabel 4 yaitu sebagai berikut.

Tabel 3. Data hasil pengukuran kecepatan pada sudut putar kran berbeda menggunakan *software kinovea*

| Sudut (°) | Kecepatan (m/s) ($\bar{x} \pm s$) | Kesalahan Relatif | Keseeksamaan |
|-----------|-------------------------------------|-------------------|--------------|
| 30 | 9.82 ± 0,8 | 8% | 92% |
| 60 | 10.9 ± 0,2 | 1% | 99% |
| 90 | 12.9 ± 0,4 | 5% | 95% |

Tabel 4. Data hasil perhitungan kecepatan pada sudut putar kran berbeda

| Sudut (°) | Kecepatan (m/s) ($\bar{x} \pm s$) | Kesalahan Relatif | Keseeksamaan |
|-----------|-------------------------------------|-------------------|--------------|
| 30 | 4,112 ± 0,05 | 1% | 99% |
| 60 | 117,2 ± 1,13 | 0,2% | 99,8% |
| 90 | 120,2 ± 15,48 | 0,2% | 99,8% |

Dari tabel 3 data pengukuran menggunakan *Software Kinovea* didapatkan pada pengukuran sebanyak 3 kali dengan sudut yang berbeda yaitu 30°, 60° dan 90°, dengan luas penampang yang berbeda yaitu $7.3 \times 10^{-6} m^3$, $1.46 \times 10^{-6} m^3$ dan $2.2 \times 10^{-6} m^3$ dan dari masing-masing pengukuran dilakukan 5 kali pengulangan. Sedangkan hasil dari tabel 4 didapatkan dari eksperimen dengan perhitungan secara manual menggunakan rumus yang telah ditentukan, dengan pengukuran sebanyak 3 kali dengan sudut yang berbeda yaitu 30°, 60° dan 90° dan dari masing-masing pengukuran dilakukan 5 kali pengulangan

Fluida merupakan suatu yang tidak bisa lepas dari kehidupan sehari-hari kita dimanapun dan kapanpun berada, fluida selalu mempengaruhi berbagai kegiatan dalam kehidupan sehari-hari dalam bentuk liquid maupun gas menurut Nursyamsu *et al* (2013). Dari penelitian terdahulu membuktikan bahwa masih terjadi kesalahan dalam mempelajari materi fluida dinamis, ini dikarenakan materi fluida dinamis tidak dilibatkan dalam fenomena fisika yaitu dalam kehidupan sehari-hari atau biasa disebut dengan pembelajaran kontekstual. Untuk mengatasi tersebut dibutuhkan materi yang melibatkan fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari untuk membantu siswa lebih mudah memahami materi. Penelitian melalui media aliran air PDAM merupakan salah satu materi fenomena fisika yang sering dijumpai di kehidupan sehari-hari, dengan materi yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa

akan lebih mudah memahami materi yang diajarkan disekolah yaitu materi fluida dinamis.

Dari hasil yang telah dipaparkan, hasil persentase keseeksamaan antara *software kinovea* dengan eksperimen sama-sama memiliki persentase yang tinggi artinya kedua percobaan memiliki hasil yang akurat. Namun dilihat dari hasil rata-rata kesalahan relative pada debit dengan menggunakan *software kinovea* adalah 3.84% dan rata-rata kesalahan relative pada debit yang menggunakan perhitungan matematis adalah 5%. Ini berarti *software kinovea* kurang baik digunakan untuk pengukuran debit. Dan untuk hasil rata-rata kesalahan relatif pada kecepatan dengan menggunakan *software kinovea* adalah 4.6% dan unruk rata-rata kecepatan menggunakan perhitungan matematis adalah 0.46%, ini menunjukkan berarti *software kinovea* kurang baik digunakan untuk pengukuran kecepatan.

Hal ini dikarenakan gerakan aliran fluida yang ditunjukkan pada *software* tersebut hanya menunjukkan gerakan pada sumbu y saja (gerakan dipercepat) yaitu gerakan aliran air kebawah. Artinya *software* tersebut tidak dapat digunakan untuk menganalisis gerakan aliran air dari sebuah video yang akan dianalisis. Contoh gerakan selain aliran fluida adalah gerak parabola, dimana sebuah objek diluncurkan dengan kecepatan awal dan kemudian dipengaruhi oleh gravitasi. Koordinat awal objek yaitu x dan y. kecepatan awalnya v dan arah θ arah Horizontal (Halliday, 2014) Dimungkinkan *software kinovea* lebih sesuai untuk gerakan yang

dilakukan terhadap sumbu x dan sumbu y. Oleh karena itu, *software kinovea* memungkinkan dapat digunakan untuk menganalisis sebuah konsep fisika yang lain seperti gerak parabola yakni, misalkan gerakan pemain olahraga volley dan basket.

Data – data yang telah didapat dari *software kinovea* dan hasil eksperimen akan di analisis dan dibandingkan. Dengan hasil kecepatan yang telah didapat, hal ini berarti *software* tersebut kurang baik digunakan untuk pengukuran kecepatan dan untuk hasil debit yang telah didapat, hal ini berarti *software* tersebut kurang baik juga digunakan, hal ini berarti *software* tersebut kurang baik digunakan pada konsep fluida dinamis, sabagai gambaran bahwa *software kinovea* lebih baik digunakan untuk analisis gerakan parabola. Karena dengan bantuan program *software kinovea*, akan lebih mudah menganalisis sebuah gerakan yang terjadi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan *software kinovea* kurang sesuai digunakan sebagai alat ukur pada konsep fluida dinamis, baik pada pengukuran debit maupun pengukuran kecepatan. Sehingga *software kinovea* ini lebih baik digunakan untuk pengukuran gerak yang memiliki 2 sumbu yaitu sumbu x dan sumbu y seperti pada gerak parabola.

Adapun saran dari penelitian ini, sebaiknya guru dapat menjadikan penelitian ini sebagai gambaran atau sumber rujukan dalam melaksanakan analisis gerakan menggunakan *software kinovea* dengan memperhatikan hasil kelemahan peneliti, dan bagi peneliti lain, simulasi yang menggunakan *Software Virtual* sebaiknya sebelumnya diuji coba sebelum dilakukan praktikum atau simulasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, N. L. Y., Darsikin, dan A. Hatibe. 2016. Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal gerak lurus. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*. 4(3): 36-41.
- Brahim, K. T. 2007. Peningkatan Hasil Belajar Sains Siswa Kelas IV Sekolah Dasar, Melalui Pendekatan Pemanfaatan Sumber

Daya Alam Hayati di Lingkungan Sekitar. *Jurnal Pendidikan Penabur*. Vol. 09 (6) : 37-49.

Departemen Pendidikan Nasional. (2002). Pendekatan Kontekstual (*Contextual Teaching and Learning*). Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah.

Fathiah, I. Kaniawati, dan S. Utari. 2015. Analisis didaktik pembelajaran yang dapat meningkatkan korelasi antara pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah siswa sma pada materi fluida dinamis. *JPPPF – Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*. 1 (1): 111-118.

Halliday, D. 2014. *Fundamentals Of Physics*. 10th edition. USA:USA.

Indrawati, 2007. Peranan foto dalam meningkatkan kemampuan mahasiswa calon guru fisika dalam membuat media pembelajaran fisika sekolah menengah yang kontekstual. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. 069: 968-984.

Jaya.S.P.S, 2012. Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X Semester 2 di SMK Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Teknologi Pembelajaran*. Vol. 1 (2): 1-24.

Marlina, R. 2013. Pemanfaatan Lingkungan Lokal dalam Laboratorium Berbasis Inkuiri Terhadap Kerja Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*. Vol. 10 (1) : 1052-1060.

Ornek, F., W. R. Robinson, dan M. P. Haugan. 2008. What makes physics difficult. *International Journal of Environmental and Science Education*. 3(1): 30-34.

Pujianto, A., Nurjannah, dan I. W. Darmani. 2013. Analisis konsepsi siswa dalam menyelesaikan konsep kinematika gerak lurus. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*. 1(1):16-21.

- Raiola, G., Y. Giugno, I. Scassillo, & P. A. Di Tore. 2013. An Eksperimental Study On Aerobic Gymnastic Performance Analysis As An Effective Evaluation For Teahnique and Teaching Of Motor Gestures. 7th INSHS International Christmas Sport Scientific Conference .*International Network Of Sport and Health Science* procciding 8(2):297-306. *Szombathely, Hungary, 9-12 Desember 2012: University Of Alicante*
- Nursyamsu, A., A. Indra S., dan Ridwan., 2013. Analisa Aliran Fluida Dalam Pipa Spiral Pada Variasu Pitch Dengan Menggunakan Metode Computational Fluid Dynamics (CFD). *Universitas Gunadarma: Skripsi.*
- Sari, D. M., Surantoro., dan E. Y. Ekawati, 2013. Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal termodinamika pada siswa SMA. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika.* 3(1): 5-8
- Valdivia, C.G., A. B. Ortega, M.A. O. Salazar, & J.L. C. Escobedo. 2013. Therapeutic motion analysis of lower limbs using kinovea. *International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE).* 3(2):359-365
- Young, H. D., dan R.A. Freedman. 2002. *Fisika Untuk Universitas Jilid 1.* Jakarta: Erlangga