



## **Simulator Virtual Fluida Dinamik Sebagai Media Pembelajaran Fisika Di Madrasah Aliyah**

**Anang Ma'ruf\*, Novia Ayu Sekar Pertiwi, Kartika Wulandari**

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah, Jombang, Indonesia

---

### **Abstrak**

Kurang maksimalnya penggunaan teknologi dalam kegiatan pembelajaran menjadi latar belakang dari penelitian ini. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kelayakan simulator virtual fluida dinamik sebagai media pembelajaran fisika di madrasah aliyah. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan yang menggunakan model pengembangan 4-D. Namun, peneliti membatasi penelitian ini hanya sampai pada tahap *develop* karena pada tahap *disseminate* tidak berpengaruh terhadap tujuan pengembangan. Kelayakan diukur dengan menggunakan uji validitas oleh ahli konsep fisika dan ahli media, dan uji kelayakan oleh peserta didik dengan mengisi angket dan menggunakan simulator virtual fluida dinamik. Hasil analisis kelayakan oleh ahli konsep fisika sebesar 3,09 yang berarti layak, hasil analisis kelayakan oleh ahli media sebesar 3,30 yang berarti sangat layak, hasil analisis kelayakan oleh peserta didik sebesar 3,29 yang berarti sangat layak. Maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata kelayakan media simulator virtual fluida dinamik sebesar 3,23 yang berarti layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran fisika di madrasah aliyah.

Masuk:  
04-08-2020  
Direvisi:  
01-12-2020  
Diterima:  
22-12-2020

---

### **Kata kunci:**

Fluida Dinamik, Media Pembelajaran Fisika, Simulator Virtual

---

### **PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi yang semakin canggih telah memberikan pengaruh dalam bidang pendidikan. Pengaruh tersebut terlihat jelas dalam kegiatan pembelajaran khususnya dalam penggunaan media pembelajaran. Contoh pengaruh perkembangan teknologi dalam penggunaan media pembelajaran yaitu media pembelajaran berbasis komputer.

Segala media pembelajaran yang dapat dioperasikan melalui komputer atau laptop merupakan media pembelajaran berbasis komputer. Media pembelajaran berbasis komputer berpengaruh positif dalam kegiatan pembelajaran khususnya dalam kegiatan praktikum. Dalam Gunawan dkk, (2015) disebutkan bahwa untuk memodifikasi eksperimen, mengumpulkan data eksperimen,

mengolah data eksperimen, dan menampilkan eksperimen dalam bentuk virtual dapat dilakukan dengan menggunakan komputer atau laptop (Gunawan dkk, 2015).

Pemakaian teknologi sebagai media pembelajaran belum dilakukan secara maksimal. Dalam Juwairiah dkk, (2014) disebutkan bahwa kegiatan pembelajaran fisika menggunakan media pembelajaran buku dan papan tulis. Dalam Asriani dkk, (2016) mengenai kegiatan pembelajaran pada materi fluida dinamik dapat disimpulkan bahwa banyak pendidik yang mengajarkan materi fluida dinamik dengan berceramah, banyak yang belum mempunyai peralatan praktikum fluida dinamik, dan kurangnya waktu untuk melakukan praktikum. Dalam Asriani (2018) disebutkan bahwa kendala untuk

---

\*Korespondensi: (Anang Ma'ruf) ✉(anangmaruf160298@gmail.com) 📍(Universitas KH. A. Wahab Hasbullah, Jombang, Jawa Timur, Indonesia)

melakukan kegiatan praktikum di sekolah yaitu mahalanya peralatan yang digunakan sebagai praktikum, terbatasnya tempat yang dimiliki sekolah, dan membutuhkan peralatan praktikum yang canggih untuk melakukan praktikum pada konsep fisika yang abstrak. Upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan menggunakan simulator virtual.

Simulator virtual merupakan salah satu contoh media pembelajaran berbasis komputer. Simulasi adalah program pada suatu perangkat lunak komputer yang memiliki fungsi untuk menirukan fenomena nyata tertentu (Juwairiah dkk, 2014). Sedangkan simulator adalah alat untuk melakukan simulasi. Simulator virtual juga dapat diartikan sebagai media pembelajaran berbasis komputer yang memiliki fungsi untuk mensimulasikan suatu fenomena dan dapat menjadi solusi keterbatasan atau ketiadaan alat laboratorium dengan audio. Dalam Asriani (2018) disebutkan bahwa kegiatan praktikum dapat dilakukan dengan menggunakan simulasi virtual sebagai alternatif atas keterbatasan alat praktikum di sekolah. Dalam Asriani (2018) juga disebutkan bahwa praktikum dengan memakai media simulasi virtual yaitu memungkinkan pengamat untuk mengamati perubahan fenomena-fenomena yang sulit untuk diamati jika dilakukan dengan pengamatan biasa. Keuntungan menggunakan simulasi virtual dalam Syahri (2017) yaitu peserta didik dapat bekerja seolah-olah berada pada situasi sesungguhnya, memungkinkan peserta didik untuk memahami fenomena yang kompleks, membuat waktu lebih efisien, konsep-konsep abstrak dapat dibuat konkret.

Fluida dinamik adalah suatu pokok bahasan dalam mata pelajaran fisika ditingkat madrasah aliyah. Adapun kompetensi dasar (KD) yang harus dicapai oleh peserta didik kelas XI berdasarkan kurikulum 2013 revisi 2017 pada mata pelajaran fisika adalah KD 3.4, dan KD 4.4. Konsep abstrak dalam fluida dinamik yaitu kecepatan udara pada gaya angkat sayap pesawat.

Media pembelajaran ada berbagai macam, salah satunya yaitu media pembelajaran berbasis komputer. Hamdani (2011) mengemukakan bahwa kelebihan komputer sebagai media pembelajaran, yaitu komputer dapat menyebabkan hubungan antara rangsangan dengan jawaban, komputer dapat digunakan pengguna untuk mengulang sesuai dengan yang diinginkan, komputer dapat digunakan untuk memperbaiki ingatan. Sedangkan kriteria-kriteria media pembelajaran yang layak digunakan yaitu: aspek *subject matter*, *affective considerations*, *interface*, *navigation*, *pedagogy* (Ernawati, 2017).

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan simulator virtual fluida dinamik sebagai media pembelajaran fisika di madrasah aliyah.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan, dengan menggunakan model pengembangan 4D. Dalam Hamdani (2011) disebutkan bahwa model pengembangan 4D terdiri dari 4 tahap yaitu: *Define*, *Design*, *Develop*, *Disseminate*. Namun, peneliti membatasi penelitian ini hanya sampai pada tahap *Develop*, karena pada tahap *Disseminate* tidak berpengaruh terhadap tujuan pengembangan. Penelitian ini menghasilkan sebuah produk yaitu media pembelajaran simulator virtual yang berisi materi fluida dinamik.

Uji coba merupakan kegiatan uji coba dan penilaian media simulator virtual fluida dinamik. Subjek uji coba penelitian ini yaitu 2 dosen pendidikan fisika, 1 dosen TI, dan 16 peserta didik kelas XI, jurusan IPA/MIA. Uji coba lapangan dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2019-2020 di MA Al-Bairuny.

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini yaitu berupa angket. Angket yang digunakan terdiri dari dua bagian. Bagian pertama akan menghasilkan data kuantitatif dengan menggunakan skala likert dalam bentuk *checklist*. Bagian

kedua berisi komentar dan saran yang dapat diisi validator dan peserta didik.

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis rata-rata. Analisis rata-rata yaitu jumlah skor tiap butir pertanyaan dibagi dengan banyaknya responden (Arikunto, 2013). Adapun kriteria kelayakan media, dapat ditetapkan sebagaimana dalam Tabel 1.

**Tabel 1. Kriteria Kelayakan Media**

Rata-rata Skor	Keterangan
$3,28 \leq \text{skor} \leq 4,00$	Sangat Layak
$2,52 \leq \text{skor} \leq 3,27$	Layak
$1,76 \leq \text{skor} \leq 2,51$	Tidak Layak
$1,00 \leq \text{skor} \leq 1,75$	Sangat Tidak Layak

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan media simulator virtual fluida dinamik sebagai media pembelajaran fisika di madrasah aliyah terdiri atas tiga tahapan. Penjelasan dari ketiga tahapan tersebut yaitu:

### ***Pendefinisian (Define)***

Pada tahap pendefinisian peneliti melakukan analisis awal, analisis peserta didik dan spesifikasi tujuan. Tahap analisis awal, peneliti melakukan pengumpulan data melalui studi literatur untuk mengetahui permasalahan dalam pembelajaran sehingga peneliti dapat mencari alternatif untuk menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran dan juga menentukan langkah awal dalam pengembangan media. Dari proses ini ditemukan sebuah permasalahan khususnya dalam pembelajaran fisika yaitu kegiatan pembelajaran fisika dengan menggunakan media buku dan papan tulis (Juwairiah dkk, 2014). Banyak pendidik yang mengajarkan materi fluida dinamik dengan berceramah, masih banyak yang belum mempunyai peralatan praktikum fluida dinamik, dan kurangnya waktu untuk melakukan praktikum (Alfiyah dkk, 2016). Dalam Asriani (2018) disebutkan bahwa kendala untuk melakukan kegiatan praktikum di sekolah yaitu mahalnya peralatan yang digunakan sebagai praktikum, terbatasnya tempat yang dimiliki sekolah, dan membutuhkan peralatan praktikum yang canggih untuk

melakukan praktikum pada konsep fisika yang abstrak.

Tahap analisis peserta didik, peneliti melakukan analisis terhadap kemampuan akademik peserta didik, KD yang harus dimiliki peserta didik dan jurusan peserta didik. Dari proses analisis kemampuan akademik peneliti menyimpulkan bahwa terdapat banyak peserta didik yang kesulitan dalam mengerjakan soal tentang materi fluida dinamik (Iswana dkk, 2016), dan pada sub-bab persamaan Bernoulli banyak peserta didik yang mengalami miskonsepsi (Sholihat dkk, 2017). Sehingga peneliti menetapkan materi yang akan dibahas dalam simulator virtual adalah fluida dinamik. Adapun kompetensi dasar yang harus dimiliki peserta didik kelas XI berdasarkan kurikulum 2013 revisi 2017 pada mata pelajaran fisika adalah KD 3.4 dan KD 4.4. Pada penelitian ini media simulator virtual ditujukan untuk peserta didik jurusan IPA/MIA kelas XI tapi tidak menutup kemungkinan media simulator virtual juga bisa digunakan oleh peserta didik jurusan IPA/MIA kelas XII dan juga mahasiswa.

Pada tahap spesifikasi tujuan peneliti menentukan dan menulis spesifikasi tujuan pengembangan media sehingga memudahkan peneliti dalam mendesain media hasil pengembangan. Dari proses spesifikasi tujuan peneliti menetapkan tujuan pengembangan media yaitu untuk mengetahui kelayakan simulator virtual fluida dinamik sebagai media pembelajaran fisika di madrasah aliyah.

### ***Perancangan (Design)***

Pada tahap perancangan peneliti melakukan pemilihan media, pemilihan format dan membuat rancangan awal. Pada tahap pemilihan media, peneliti melakukan pemilihan sebuah *software* yang cocok dan mudah digunakan untuk membuat simulator virtual fluida dinamik. *Software* tersebut adalah *Adobe Flash CS6 Professional*.

Pada tahap pemilihan format, peneliti melakukan pemilihan animasi, tulisan, konsep dalam media simulator

virtual. Dari tahap tersebut peneliti menyimpulkan bahwa animasi yang akan ditampilkan dalam simulator virtual meliputi animasi persamaan kontinuitas, asas Bernoulli, hukum Torricelli, venturimeter dengan manometer, venturimeter tanpa manometer, dan gaya angkat sayap pesawat. Format tulisan yang digunakan dalam media simulator virtual adalah *Times New Roman*. Sedangkan konsep/materi yang dibahas dalam simulator virtual adalah fluida dinamik.

Pada tahap rancangan awal, peneliti membuat rancangan awal media simulator virtual kemudian diberi masukan oleh dosen pembimbing. Masukan dari dosen pembimbing akan digunakan untuk memperbaiki rancangan media simulator virtual.

#### ***Pengembangan (Develop)***

Pada tahap pengembangan peneliti membuat media simulator virtual sesuai

dengan rancangan media simulator virtual yang sudah dibuat. Setelah membuat media simulator virtual, kemudian melakukan uji validasi para ahli (*Expert Judgement*) oleh ahli konsep fisika dan ahli media. Dari proses tersebut diperoleh data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif dan kualitatif disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Analisis Kelayakan Media Data kuantitatif oleh Para Ahli dan Peserta Didik**

Subjek	Skor Rata-Rata	Keterangan
Ahli konsep fisika	3,09	Layak
Ahli media	3,30	Sangat layak
Peserta didik	3,29	Sangat layak

Berdasarkan Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa media simulator virtual fluida dinamik layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika.

**Tabel 2. Hasil Analisis Kelayakan Media Data kualitatif oleh Para Ahli dan Peserta Didik**

Subyek	Saran
Ahli Materi 1	Perbaiki dalam hal keterangan rumus tiap sub materi. Setiap gambar harus ada keterangan sumber. Daftar referensi di tambahkan rujukan dari buku SMA. Contoh soal kurang (hanya satu). Perlu adanya latihan soal dengan adanya pembahasan.
Ahli Materi 2	Perbaiki aliran partikel pada kontinuitas dan bernoulli ketika masuk lubang. Gaya angkat pada sayap pesawat pada saat naik ditunjukkan dengan panah yang ikut naik. Perbaiki keterangan tiap simbol pada materi gaya angkat pesawat. Memberi pengantar (tulisan/audio) di setiap simulasi. Penambahan X (Jarak pancaran fluida dari tabung) secara perhitungan pada kegiatan praktikum dan penambahan satuan pada tabel. Pada soal no. 3 pada pilihan jawaban hilangkan kata persamaan. Konsistensi simbol untuk ketinggian y atau h (pembahasan no. 18). Pembahasan no. 19 tidak sesuai dengan jawaban. Perbaiki urutan pemilihan jawaban pada soal mulai no. 20 sampai selesai. Perbaiki gambar pada soal no. 24.
Ahli Media	Audio di bagian materi simulasi masih bertabrakan apabila berpindah ke materi simulasi lain.
Peserta Didik	Teks yang ada dalam SVFD ukurannya terlalu kecil kalau dilihat dari proyektor jadi sulit dibaca.

Tabel 3 dijadikan sebagai pedoman untuk merevisi media simulator virtual lebih lanjut.

Media simulator virtual fluida dinamik ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan media

simulator virtual fluida dinamik yaitu (1) Media simulator dapat dijadikan sebagai media pembelajaran alternatif atas ketiadaan alat laboratorium pada materi fluida dinamik, (2) Simulator virtual fluida dinamik dapat digunakan kapanpun, (3) Simulator virtual fluida dinamik dilengkapi dengan soal untuk mengetahui sejauh mana pemahaman pengguna terhadap materi fluida dinamik, (4) Simulator virtual fluida dinamik dilengkapi dengan cara penggunaan media agar pengguna lebih mudah dalam penggunaannya, (5) Simulator virtual fluida dinamik dilengkapi dengan simulasi persamaan kontinuitas, asas Bernoulli, hukum Torricelli, venturimeter dengan manometer, venturimeter tanpa manometer, dan gaya angkat sayap pesawat untuk membantu pengguna lebih mudah memahami materi fluida dinamik. Adapun kekurangannya yaitu (1) Media simulator virtual fluida dinamik tidak dapat dibuka dengan laptop atau komputer yang tidak terinstal aplikasi *Adobe Flash* dan *Flash Player* pada android, (2) Bentuk, letak, dan ukuran simulasi pada simulator virtual fluida dinamik tidak dapat divariasikan.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kelayakan oleh ahli konsep fisika diperoleh rata-rata sebesar 3,09 yang berarti layak, sedangkan perolehan rata-rata hasil analisis kelayakan dari ahli media sebesar 3,30 yang berarti sangat layak, dan perolehan rata-rata hasil analisis kelayakan oleh peserta didik sebesar 3,29 yang berarti sangat layak. Maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata kelayakan media simulator virtual fluida dinamik sebesar 3,23 yang berarti layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran fisika di madrasah aliyah.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan mengenai simulator virtual fluida dinamik ini, yaitu 1) Media simulator dapat dijadikan sebagai media pembelajaran alternatif atas ketiadaan alat laboratorium pada materi fluida dinamik. 2) Simulator virtual fluida

dinamik dapat digunakan kapanpun. 3) Simulator virtual fluida dinamik dilengkapi dengan soal untuk mengetahui sejauh mana pemahaman pengguna terhadap materi fluida dinamik. 4) Simulator virtual fluida dinamik dilengkapi dengan cara penggunaan media agar pengguna lebih mudah dalam penggunaannya. 5) Simulator virtual fluida dinamik dilengkapi dengan simulasi persamaan kontinuitas, asas Bernoulli, hukum Torricelli, venturimeter dengan manometer, venturimeter tanpa manometer, dan gaya angkat sayap pesawat untuk membantu pengguna lebih mudah memahami materi fluida dinamik. 6) Bentuk, letak, dan ukuran simulasi pada simulator virtual fluida dinamik tidak dapat divariasikan. 7) Media simulator virtual fluida dinamik tidak dapat dibuka dengan laptop atau komputer yang tidak terinstal aplikasi *Adobe Flash* dan *Flash Player* pada android.

## REFERENSI

- Alfiyah, Sifa., Bakri, Fauzi., Raihanati. 2016. *Pengembangan Set Praktikum Fluida Dinamis untuk Sekolah Menengah Atas (SMA) Kelas XI*. Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika. Vol 2(2): 47-56.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Asriani. 2018. *Penggunaan Media Simulasi Virtual pada Proses Pembelajaran Fisika Terhadap Pemahaman Konsep Peserta Didik SMA Negeri 1 Bua Ponrang*. Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika. Jilid 14(1): 54-59.
- Ernawati, Iis. & Sukardiyono, Totok. 2017. *Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif pada Mata Pelajaran Administrasi Server*. Elinvo. Vol 2(2): 204-210.
- Gunawan., Harjono, Ahmad., Sahidu, Hairunnisyah. 2015. *Pengembangan Model Laboratorium Virtual Berorientasi pada Kemampuan Pemecahan Masalah Bagi Calon Guru Fisika*. Prosiding Seminar

- Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika. Vol 6(1): 232-237.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Iswana, Lia F., Setyarsih, Woro., Kholiq, Abd. 2016. *Identifikasi Miskonsepsi Siswa Materi Fluida Dinamis Melalui Instrumen Three-Tier Diagnostic Test*. Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika. Vol 5(3): 170-173.
- Juwairiah., Hafisah., Erlangga, Dany. 2014. *Aplikasi Simulasi Berbasis Multimedia untuk Mekanika Fluida pada Fisika*. Seminar Nasional Informatika. UPN "Veteran" Yogyakarta: 153-163.
- Sholihat, Fitri N., Samsudin, Achmad., Nugraha, Muhamad Gina. 2017. *Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa menggunakan Four-Tier Diagnostic Test pada Sub-Materi Fluida Dinamik: Asas Kontinuitas*. Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika. Vol 3(2): 175-180.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: CV Alfabeta.
- Syahri., Madlazim., Rachmadiarti, Fida. 2017. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Simulasi Komputer Materi Atom, Ion, dan Molekul untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP*. Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya. Vol 7(1): 1370-1378.