

## PERBEDAAN PENGARUH PEMBELAJARAN BIOLOGI DENGAN MODEL KUANTUM MENGUNAKAN MEDIA KOMIK DAN MEDIA ANIMASI TERHADAP PRESTASI BELAJAR PESERTA DIDIK

Amin Zainur<sup>1)</sup>, Suciati Sudarisman<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> SMP Negeri 2 Sumberlawang, Kabupaten Sragen.

<sup>2)</sup> Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UNS, Solo

Email: -

### ABSTRAK

Paradigma yang diterapkan guru dalam pembelajaran sains khususnya di SMP Negeri 2 Sumberlawang, Kabupaten Sragen adalah menerapkan teori tabularasa yang menganggap peserta didik sebagai kertas kosong yang menerima pengetahuan dari gurunya. Selama proses kegiatan pembelajaran peserta didik hanya duduk, diam, mendengar dan mencatat apa yang disampaikan oleh guru. Akibatnya peserta didik menjadi pasif dan tidak memiliki kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya. Penggunaan pembelajaran kuantum dimaksudkan dapat menjadi solusi permasalahan pembelajaran yang ada di SMP Negeri 2 Sumberlawang, Kabupaten Sragen.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan pengaruh penggunaan pembelajaran kuantum dengan menggunakan media komik dan media animasi terhadap prestasi belajar peserta didik. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2 Sumberlawang. Sampel penelitian ditentukan secara acak dengan teknik *cluster random sampling* terdiri dari dua kelas. Kelas eksperimen I diberi perlakuan menggunakan media komik terdiri dari 36 peserta didik dan kelas eksperimen II diberi perlakuan menggunakan media animasi terdiri dari 37 peserta didik. Pengumpulan data menggunakan teknik tes untuk data prestasi belajar. Uji hipotesis penelitian menggunakan anava dengan bantuan *software* SPSS 12.

Hasil penelitian didapatkan bahwa pembelajaran kuantum menggunakan media animasi menghasilkan prestasi yang lebih baik (75,6) dibandingkan pada pembelajaran kuantum menggunakan media komik (71,7).

**Kata kunci :** *Pembelajaran kuantum, media komik, media animasi, prestasi belajar*

### PENDAHULUAN

Di dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan dinyatakan bahwa salah satu tujuan pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam atau sains adalah untuk membantu peserta didik agar mampu menguasai pengetahuan tentang keteraturan sains. Pengetahuan tersebut diperoleh melalui proses ilmiah sehingga peserta didik memiliki sikap ilmiah yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (KTSP, 2006). Hal ini relevan dengan hakikat pembelajaran sains yang mengacu pada tiga aspek yaitu produk, proses, dan sikap. Sains dipandang sebagai produk artinya peserta didik diharapkan mampu menguasai fakta-fakta, konsep-konsep, generalisasi serta fenomena yang terjadi lingkungan sekitarnya. Sains dipandang sebagai suatu proses artinya pembelajaran sains biologi di sekolah harus dapat memberikan suatu pengalaman nyata bagi peserta didik. Sains dipandang sebagai sikap artinya dalam pembelajaran sains harus ditumbuhkan rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan permasalahan baru dan dipecahkan melalui prosedur yang tepat.

Saat ini kecenderungan guru sains di SMP Negeri 2 Sumberlawang, Kabupaten Sragen masih menerapkan paradigma tabularasa yang menganggap peserta didik sebagai kertas kosong yang harus diberi pengetahuan dari guru. Metode pembelajaran yang terpusat pada guru menyebabkan pembelajaran cenderung disampaikan dengan metode ceramah. Guru belum menerapkan berbagai model pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan proses sains sesuai dengan karakteristik sains. Akibatnya peserta didik menjadi pasif, dan tidak memiliki kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya. Hal tersebut berdampak pada hasil belajar peserta didik menjadi kurang optimal.

Guru profesional dituntut untuk mampu melakukan inovasi pembelajaran dalam upaya meningkatkan prestasi belajar peserta didik. Model pembelajaran kuantum dengan karakteristik kegiatan: Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi dan Rayakan, diharapkan dapat menciptakan situasi pembelajaran yang kondusif sehingga mampu mengaktifkan peserta didik. Keaktifan belajar yang tercipta melalui pembelajaran kuantum akan semakin menarik dengan hadirnya media pembelajaran seperti media animasi dan media komik. Dengan demikian hubungan dan inspirasi yang tercipta dalam proses pembelajaran diprediksi akan dapat meningkatkan aktivitas dan efektifitas belajar peserta didik di dalam kelas.

Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: Perbedaan Pengaruh Pembelajaran Biologi Dengan Model Kuantum Menggunakan Media Komik dan Media Animasi Terhadap Prestasi Belajar Peserta Didik.



## Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut: 1) Apakah ada perbedaan pengaruh antara pembelajaran biologi dengan model kuantum menggunakan media komik dan media animasi terhadap prestasi belajar peserta didik?, 2) Bagaimana perbedaan pengaruh antara pembelajaran biologi dengan model kuantum menggunakan media komik dan media animasi terhadap prestasi belajar peserta didik?

## Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian adalah untuk mengetahui: 1) Apakah ada perbedaan pengaruh antara pembelajaran biologi dengan model kuantum menggunakan media komik dan media animasi terhadap prestasi belajar peserta didik?, 2) Bagaimana perbedaan pengaruh antara pembelajaran biologi dengan model kuantum menggunakan media komik dan media animasi terhadap prestasi belajar peserta didik?

## KAJIAN TEORI

Sains didefinisikan sebagai pengetahuan yang diperoleh melalui pengumpulan data dengan eksperimen, pengamatan, dan deduksi untuk menghasilkan suatu penjelasan tentang sebuah gejala yang dapat dipercaya (Depdiknas, 2006:7). Sains berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga bukan hanya penguasaan konsep atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Belajar sains adalah belajar berproses, untuk mewujudkannya maka dalam proses belajar harus menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung untuk membantu peserta didik memperoleh pemahaman secara lebih mendalam. Pembelajaran sains didesain dengan menempatkan aktivitas nyata peserta didik dengan berbagai objek yang dipelajari. Hal itu relevan dengan aliran konstruktivisme, dimana pengetahuan merupakan hasil bentukan sendiri dari peserta didik sebagai pelaku pembelajar. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Paul Suparno (2007:9) bahwa "pengetahuan merupakan konstruksi seseorang yang sedang mengolahnya". Pengetahuan bukanlah sesuatu yang sudah jadi, melainkan sesuatu yang harus dibentuk sendiri dalam pikiran. Dalam konteks kurikulum, paradigma konstruktivis sangat sesuai dengan hakikat sains, dimana KTSP merupakan kurikulum berbasis kompetensi yang dikembangkan berdasarkan teori konstruktivisme dan berorientasi pada proses dan hasil belajar (Weno, 2008). Oleh karena itu guru sains harus mampu membantu peserta didik bagaimana belajar sains sesuai dengan karakteristik dan hakikat pembelajarannya. Pembelajaran sains harus menjadikan peserta didik mampu mengembangkan dirinya secara maksimal melalui serangkaian proses yang dialami selama proses pembelajaran di sekolah. Model pembelajaran kuantum dengan karakteristik kegiatan: Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi dan Rayakan, diharapkan dapat menciptakan situasi pembelajaran yang kondusif sehingga mampu mengaktifkan peserta didik. Melalui model pembelajaran kuantum peserta didik dapat memperoleh pengalaman belajar yang dapat mendorong peserta didik untuk belajar dengan mendayagunakan potensinya, menyenangkan, sehingga dapat meraih hasil belajar yang lebih baik. Bobbi DePorter dan Mike Hernacki (2003:4) menyebutkan bahwa "*quantum learning* merupakan pembelajaran yang menggabungkan rasa percaya diri, keterampilan belajar, dan keterampilan berkomunikasi dalam lingkungan yang menyenangkan". Melalui pembelajaran kuantum bukan saja terjadi aktivitas fisik tetapi juga aktivitas berpikir. Sesuai dengan teori belajar kognitif, Jean Piaget (dalam Baharudin dan Esa, 2008:118) mengungkapkan bahwa pada saat manusia belajar telah terjadi dua proses dalam dirinya yaitu proses organisasi informasi dan proses adaptasi. Implikasi teori Piaget dalam pembelajaran sains adalah menekankan pada pembelajaran melalui penemuan dan pengalaman nyata memanipulasi sumber belajar baik melalui alat, bahan, atau media pembelajaran (Wartono, 2004:110). Untuk mewujudkan hal tersebut diperlukan media pembelajaran yang dapat membantu peserta didik mendapatkan pengalaman nyata. Sementara menurut Vygotsky pembentukan pengetahuan dipengaruhi oleh faktor sosiokultural dalam pembelajaran. Vygotsky mengemukakan bahwa pengkonstruksian pengetahuan oleh peserta didik terjadi tidak hanya melalui interaksi dengan obyek-obyek fisik, tetapi juga melalui suatu interaksi sosial. Menurut Vygotsky, interaksi sosial yang berkaitan langsung dengan memanipulasi obyek akan memberi kesempatan peserta didik untuk mengkonstruksi. Implikasi pandangan Vygotsky dalam pembelajaran kuantum adalah pengaturan ruang kelas yang memungkinkan peserta didik dapat berinteraksi dalam pemecahan masalah. Sedangkan menurut Bruner belajar merupakan proses. Peserta didik belajar melalui keterlibatan aktif dengan konsep dan prinsip, sedangkan guru mendorong peserta didik untuk mendapatkan pengalaman dengan melakukan kegiatan. Belajar penemuan terjadi apabila peserta didik terlibat secara aktif dalam



menggunakan proses mentalnya agar memperoleh pengalaman, sehingga memungkinkan peserta didik menemukan konsep atau prinsip tersebut. Implementasi pandangan Bruner dalam pembelajaran sains adalah peserta didik didorong untuk belajar melalui keterlibatan aktif untuk mendapatkan pengalaman yang memungkinkan peserta didik menemukan pengetahuan sendiri.

Model pembelajaran kuantum menjadi lebih efektif apabila dipadu dengan media pembelajaran. Syiful Bahri dan Azwan Zain (2006:121) menyebutkan bahwa “media adalah alat bantu apa saja yang dapat dijadikan sebagai penyalur pesan guru untuk mencapai tujuan pengajaran“. Oleh karena itu, media meliputi manusia, benda, dan peristiwa yang memungkinkan peserta didik memperoleh pengetahuan dan keterampilan. Pembelajaran sains khususnya biologi, kehadiran media memiliki peran yang sangat penting. Materi biologi yang sulit ditunjukkan secara nyata, bersifat abstrak, berukuran mikroskopis, dan sulit disampaikan dengan kata-kata akan menjadi mudah dan menarik bagi peserta didik. Edgar Dale dalam Wina Sanjaya (2010:165) menyatakan bahwa “semakin konkrit siswa mempelajari bahan pengajaran, maka semakin banyak pengalaman yang diperoleh“. Melalui pengalaman langsung dapat diperoleh informasi dan gagasan yang terkandung di dalam media tersebut. Media komik merupakan salah satu bentuk media sebagai alat bantu dan sumber belajar yang sangat dekat dengan kebiasaan peserta didik. Komik merupakan bentuk kartun yang mengungkapkan karakter dan memerankan suatu cerita dalam urutan yang erat dihubungkan dengan gambar (Nana Sudjana dan Ahmad Rivai, 2005:64). Gambar dan cerita dalam komik diharapkan mampu menimbulkan daya tarik, komik dapat menjadi salah satu perantara untuk membuat peserta didik membaca pelajaran dengan seksama. Sementara media animasi atau gambar bergerak merupakan media pembelajaran berbasis teknologi informasi yang akhir-akhir ini banyak dimanfaatkan dalam dunia pendidikan. Animasi adalah susunan obyek yang disusun sedemikian rupa sehingga menghasilkan suatu gerakan (Dwi Astuti, 2010:111). Kelebihan dari media animasi adalah dapat menghadirkan sebuah proses kejadian yang tidak mungkin dihadirkan secara nyata menjadi hal yang dapat diamati dan dipelajari dengan jelas. Berdasarkan uraian di atas, maka penerapan model pembelajaran kuantum yang dikombinasikan dengan media pembelajaran animasi maupun komik dalam pembelajaran sains merupakan paduan yang sangat tepat.

### **Hipotesis Penelitian**

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah: 1) Ada perbedaan pengaruh antara pembelajaran biologi dengan model kuantum menggunakan media komik dan media animasi terhadap prestasi belajar peserta didik, 2) Pembelajaran biologi dengan model kuantum menggunakan media animasi memberi pengaruh terhadap prestasi belajar peserta didik lebih tinggi dibandingkan penggunaan media komik

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 2 Sumberlawang Kabupaten Sragen pada semester I Tahun Pelajaran 2010/2011. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2 Sumberlawang, Kabupaten Sragen semester I tahun 2010/2011. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan teknik *cluster random sampling*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen terdiri dari dua kelompok eksperimen, kelompok eksperimen I diberi perlakuan pembelajaran model kuantum menggunakan media komik, sedangkan kelompok eksperimen II diberi perlakuan pembelajaran model kuantum menggunakan media animasi. Pengambilan data menggunakan teknik tes untuk mengukur kemampuan prestasi belajar ranah kognitif pada materi Sistem Gerak Pada Manusia. Uji prasyarat analisis terdiri dari uji normalitas dan homogenitas. Pengujian hipotesis dengan analisis varian (anova) pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  menggunakan software SPSS 12.



## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

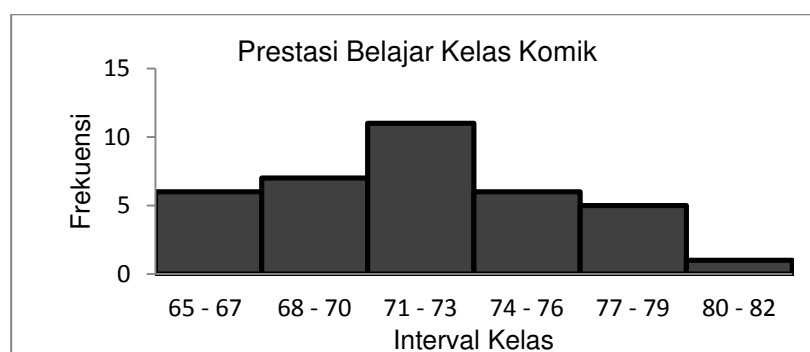
### Hasil Penelitian

#### Data Prestasi Pembelajaran Kuantum Menggunakan Media Komik

Distribusi frekuensi prestasi belajar pada kelas pembelajaran kuantum menggunakan media komik disajikan pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1: Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Media Komik

Interval Kelas	Batas Tengah	Frekuensi	Persentase(%)
65 - 67	66	6	16,7
68 - 70	69	7	19,4
71 - 73	72	11	30,6
74 - 76	75	6	16,7
77 - 79	78	5	13,9
80 - 82	81	1	2,8
Jumlah		36	100,0



Gambar 1. Histogram Prestasi Belajar Kelas Komik

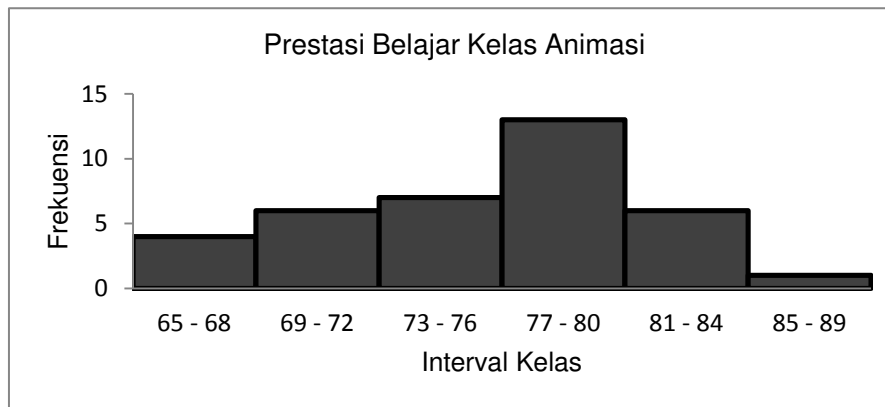
Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 1 di atas terlihat bahwa prestasi belajar dengan frekuensi tertinggi terdapat pada interval 71 – 73 yaitu 11 orang peserta didik.

#### Data Prestasi Pembelajaran Kuantum Menggunakan Media Animasi

Distribusi frekuensi prestasi belajar pada kelas pembelajaran kuantum menggunakan media animasi disajikan pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2: Distribusi frekuensi Prestasi Belajar Media Animasi

Interval Kelas	Batas Tengah	Frekuensi	Persentase(%)
65 - 68	66.5	4	10,8
69 - 72	70.5	6	16,2
73 - 76	74.5	7	18,9
77 - 80	79.5	13	35,1
81 - 84	83.5	6	16,2
85 - 89	87.5	1	2,7
Jumlah		37	100,0



Gambar 2. Gambar Histogram Prestasi Media Animasi

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 2 di atas terlihat bahwa prestasi belajar dengan frekuensi tertinggi terletak pada interval 77 – 80 yang berjumlah 13 orang peserta didik. Sedangkan frekuensi paling rendah berada pada interval 85 – 89 yang berjumlah 1 orang peserta didik.

#### Data Prestasi Belajar Aspek Kognitif

Deskripsi data prestasi belajar aspek kognitif dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3: Deskripsi Data Prestasi Belajar Aspek Kognitif

Kelas	Jumlah Data	Mean	SD	Minimum	Maksimum
Komik	36	71,7	4,1	65	81
Animasi	37	75,6	5,5	65	85

Berdasarkan Tabel 3 di atas dapat dilihat bahwa rerata prestasi belajar pada pembelajaran kuantum menggunakan media komik adalah 71,7 sedangkan media animasi adalah 75,6. Dengan demikian, rerata prestasi pembelajaran menggunakan media animasi lebih tinggi dari pada media komik.

## PEMBAHASAN

Hasil perhitungan uji anava tiga jalan diperoleh  $P\text{-value}$  ( $0,021$ )  $< \alpha$  ( $0,05$ ) sehingga  $H_{0A}$  ditolak dan  $H_{1A}$  diterima. Artinya ada perbedaan prestasi pembelajaran kuantum menggunakan media komik dan animasi. Berdasarkan rerata nilai prestasi belajar, terlihat bahwa rerata nilai pada pembelajaran kuantum menggunakan media animasi lebih tinggi dari pada media komik. Rerata prestasi belajar kognitif menggunakan media animasi adalah 75,6 sedangkan media komik 71,7. Hasil prestasi belajar aspek kognitif tersebut didukung oleh data prestasi belajar aspek psikomotorik yang menunjukkan bahwa keterampilan proses sains kelas animasi memiliki rerata skor yang lebih tinggi dari pada kelas komik. Rerata skor keterampilan proses sains kelas animasi adalah 51,3 sedangkan rerata kelas komik adalah 50.

Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan media animasi lebih memudahkan peserta didik dalam memahami materi pelajaran. Sebagaimana pendapat Edgar Dale (dalam Wina Sanjaya, 2010:165) disebutkan dalam kajian teori bahwa semakin konkrit siswa mempelajari bahan pengajaran, maka semakin banyak pengalaman yang diperoleh. Media animasi bersifat lebih konkrit dibandingkan media komik karena merupakan tiruan dari kondisi sebenarnya. Kelebihan penggunaan media animasi dalam pembelajaran adalah mampu menghadirkan benda atau kejadian yang dimanipulasikan agar mendekati keadaan yang sebenarnya.

Media animasi sangat bermanfaat dalam membantu proses pembelajaran materi sistem gerak, terutama untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam memahami suatu peristiwa jika hanya disajikan secara verbal saja. Misalnya tiruan simulasi mekanisme gerak otot antara kontraksi otot bisep dan relaksasi otot trisep yang menggerakkan lengan bawah dapat diamati secara jelas dalam tayangan animasi. Melalui gerakan animasi, peserta didik dapat dengan mudah meniru dan mendemonstrasikannya dalam aktivitas nyata. Dengan demikian pesan belajar yang ingin disampaikan melalui media animasi dapat mencapai sasaran sehingga dapat menghasilkan pengalaman dan prestasi belajar yang lebih baik dibandingkan media komik. Penggunaan media animasi tidak dapat dipisahkan dengan penggunaan teks atau narasi singkat



secara bersamaan. Animasi lebih difokuskan untuk menggambarkan langkah-langkah kunci tentang suatu gerakan misalnya mekanisme gerak otot dan persendian, sedangkan teks difokuskan pada esensi atau inti dari gerakan itu. Dengan demikian keterpaduan antara gerakan-gerakan animasi dan teks menjadi sangat penting, karena saat terjadi aksi animasi juga ada deskripsi tentang aksi tersebut pada saat yang sama. Peserta didik membangun pengetahuan dengan memadukan antar gerakan animasi dengan teks. Karena dengan lebih banyak tersedia sumber-sumber belajar, akan semakin mudah membangun suatu pengetahuan.

Dikaitkan dengan model pembelajaran kuantum, penggunaan media animasi menjadi lebih efektif ketika dalam pembelajaran dipadukan dengan kegiatan peserta didik. Strategi TANDUR dalam pembelajaran kuantum dapat memunculkan ketarampilan proses sains dan mengakomodasi media komik dan animasi menjadi sebuah media yang interaktif dapat berperan sebagai bahan belajar maupun sebagai alat bantu belajar. Artinya peserta didik dalam pembelajaran juga melakukan interaksi dengan media yang digunakan. Selama kegiatan pembelajaran, peserta didik berinteraksi dengan media sebagai karakteristik pembelajaran kuantum dengan cara mengamati, menemukan pesan belajar yang terkandung di dalam media, mencoba dalam situasi yang berbeda, terlibat didalamnya secara nyata, dan memecahkan permasalahan terkait dengan isi media komik dan animasi. Pembelajaran kuantum sebagai payung strategi pembelajaran menjadikan peserta didik mulai dapat berinteraksi dengan media komik dan animasi yang digunakan. Peran media komik dan animasi dalam hal ini adalah dapat sebagai sumber belajar serta sebagai sarana untuk membantu pembelajaran menghadirkan benda yang sukar diamati secara langsung.

## **KESIMPULAN & SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan:

1. Ada perbedaan pengaruh antara pembelajaran biologi dengan model kuantum menggunakan media komik dan media animasi terhadap prestasi belajar peserta didik
2. Prestasi belajar peserta didik pada pembelajaran biologi dengan model kuantum menggunakan media animasi lebih tinggi (75,6) dibandingkan prestasi belajar peserta didik pada pembelajaran biologi dengan model kuantum menggunakan media komik (71,7).

### **Saran**

Kepada guru khususnya guru biologi disarankan menggunakan media terutama animasi yang sesuai dengan karakteristik materinya untuk diterapkan pada model pembelajaran misalnya model kuantum.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anita Lie. 2002. *Coopertif Learning*. Jakarta: Gramedia.
- Aunurrahman. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Alfabeta.
- Azhar Arsyad. 2007. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grasindo Persada.
- Baharudin, Esa Bur Wahyuni. 2008. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-ruzz Media Group.
- Beaulieu, Danie. 2008. *Teknik-teknik yang Berpengaruh di Ruang Kelas*. Jakarta: Indeks.
- DePorter, Bobbi. Hernacki, Mike. 2003. *Quantum Learning Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*. Bandung: Kaifa.
- DePorter, Bobbi. Reardon, Mark. Dan Singer-Nourie, Sarah. 2007. *Quantum Teaching, Mempraktikkan Quantum Learning di Ruang-ruang Kelas*. Bandung: Kaifa.
- Dimiyati, Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Drydan, Gordon. Vos, Jonnette. 2000. *Revolusi Cara Belajar*. Bandung: Kaifa.





- Dwi Astuti. 2009. *Macromedia Flash 8*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Eko Wuriyanto. 2009. *Komik Sebagai Media Pembelajaran*. www.guruindo.blogspot.com 25 Maret 2010.
- Francis Pelton, L., Pelton, T. and Moore, K.. 2007. *Learning by Communicating Concept Through Comic*. Society for Information Technology and Teacher International Conference (SITE) San Antonio, Texas, USA.
- Harti. 2009. *Pembelajaran dengan Model Quantum Learning dan Simulasi Peran Ditinjau dari Motivasi Belajar*. Tesis Pendidikan Sains Program Pascasarjana UNS Surakarta.
- Kaufeldt, Martha. 2008. *Wahai Guru Ubahlah Cara Mengajarmu*. Jakarta: PT Indeks.
- Marbach-Ad, G., Rotbain, Y. Stavvy, R., 2007. Using Computer Animation and Illustration Activities to Improve High School Students Achievement in Molecular Genetics. *Journal of Research in Science Teaching* Volume 45, Issue 3, pages 273-292, March 2008.
- Mayer, Richard E. 2009. *Multimedia Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Nana Sudjana, Ahmad Rivai. 2006. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algendindo.
- Nurchaili, 2010. Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dalam Proses Pembelajaran Kimia Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* Vol. 16, No. 6, Nopember 2010, Balitbang, Kemendiknas.
- Nuryani Rustaman. 2007. *Pendidikan Biologi. Hand Book Ilmu dan Aplikasi Pendidikan FIP-UPI*. Jakarta : IMTIMA.
- Paul Suparno. 2007. *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivis dan Menyenangkan*. Yogyakarta Universitas Sanata Darma.
- Ratna Wilis Dahar. 1989. *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Rudi Susilan, Cepi Riyana. 2008. *Media Pembelajaran*. Bandung: Wacana Prima.
- Sri Anitah. 2008. *Media Pembelajaran*. Surakarta: UNS Press.
- Suciati Sudarisman. 2010. *Membangun Karakter Peserta Didik Melalui Pembelajaran Biologi Berbasis Keterampilan Proses*. Proceeding Seminar Nasional VII Pendidikan Biologi FKIP UNS.
- Sugiyanto. 2008. *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Surakarta. UNS Press.
- Syaiful Bahri Djamarah, Aswan Zain. 2006. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Syaiful Karim, Ida Kaniawati, Yuli Nurul F., Wahyu Sopandi. 2008. *Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar*. Jakarta: Depdiknas.
- Tatalovic, M.. 2009. Science Comics as Tools for Science Education and Communication: a Brief, Exploratory Study. *SISSA – International School for Advanced Studies Journal of Science Communication*.
- Wartono dkk. 2004. *Materi Pelatihan Terintegrasi Sains*. Jakarta: Depdiknas.
- Wenno I.H. 2008. *Strategi Belajar Mengajar Sains Berbasis Kontekstual*. Yogyakarta: Inti Media.
- Widyanti Nugraheni. 2008. *Penggunaan Media Komik dan Modul pada Teknik pembelajaran Guide Note Taking dengan Memperhatikan Keingintahuan dan Gaya Berpikir Siswa SMP*. Tesis Pendidikan Sains Proram Pascasarjana UNS Surakarta.



**PERTANYAAN**

**Penanya: Agung W Subiantoro (Prodi Pendidikan Biologi FMIPA UNY)**

Apakah yang dimaksud model quantum? Bagaimana sintaksnya?

Jawab:

Model quantum adalah model pembelajaran yang mengefektifkan pembelajaran dan menyenangkan serta menambah percaya diri, ada perpaduan aspek potensi siswa dan interaksi peserta didik dengan lingkungan dan bahan ajar. Pembelajaran quantum dari fisika quantum adalah memanfaatkan seluruh lingkungan belajar sehingga dapat menghadirkan energy dalam pembelajaran, misalnya dengan lagu – lagu.

**Penanya: Rosnita (Universitas Tanjungpura Pontianak)**

Bagaimana assessment pada pembelajaran quantum dengan menggunakan media animasi?

Jawab:

Media animasi hanya berperan sebagai media pembelajaran sehingga assessment kognitif menggunakan soal test pilihan ganda