

THE EFFECT OF MEDIA FOR ANIMATION AND SIMULATION AND SELF REGULATED LEARNING ONSTUDENT BIOLOGY ACHIEVEMENT AT THE PUBLIC SENIOR HIGHER SCHOOL 25 TANGERANG REGENCY

Eny suryaningsih
SMAN 25 Kabupaten Tangerang
e-mail: bunda_eni77@yahoo.co.id

Abstract: *This experimental research aim is to investigate the effect of technology media and self regulated learning toward students achievement. The sample in this study were 48 students of class XI majoring in natural sciences. The research hypotheses were tested using two way analysis of variance (ANOVA). The result of this study concluded that: (1) the students who learned using animation media has better result than students who learned using simulation media, (2) there is an interaction between technology media and self regulated learning which effects the students biology achievement, (3) students with high self regulated learning, using animation media has a better achievement than students using simulation media, and (4) students with low self regulated learning, who learn with animation media more score lower than students who learn using simulation media. The result two way variant analysis (two way of ANAVA), $F_h = 4,32 > F_{t(0,05)(1;44)} = 4,06$, which means the achievement of different groups differ significantly. The result of this research can be used as consideration for teachersin using technology-based media in the light of students' self regulated learning.*

Keywords: *results of biology learning, self regulated learning, technology media*

PENGARUH MEDIA ANIMASI DAN SIMULASI SERTA KEMANDIRIAN BELAJAR TERHADAP HASIL BELAJAR BIOLOGI SISWA SMAN 25 KABUPATEN TANGERANG

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media teknologi, dalam pnelitian ini media animasi dan media simulasi, dan kemandirian belajar terhadap hasil belajar biologi. Sampel dalam penelitian ini adalah 48siswa kelas XI IPA SMAN 25 Kab. Tangerang. Metode yang digunakan adalah metode quasi eksperimen, sedangkan desain yang digunakan adalah treatment by level 2 x 2. Hipotesis penelitian diuji dengan menggunakan analisis varians (ANOVA) 2 jalan. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa: (1) hasil belajar kelompok siswa yang belajar dengan media animasi lebih tinggi daripada kelompok siswa yang belajar dengan media simulasi, (2) terdapat pengaruh interaksi antara media teknologi dengan kemandirian belajar, (3) pada kelompok siswa dengan kemandirian belajar tinggi hasil belajar pada kelompok siswa yang belajar dengan media animasi lebih tinggi daripada kelompok siswa yang belajar dengan media simulasi, dan (4) pada kelompok siswa dengan kemandirian belajar rendah, hasil belajar pada kelompok siswa yang belajar dengan media animasi lebih rendah daripada kelompok siswa yang belajar dengan media simulasi. Hasil analisis varians dua jalur (ANOVA dua jalur) diperoleh $F_{hitung} = 4,32 > F_{tabel(0,05)(1;44)} = 4,06$ sehingga H_0 ditolak, bahwa terdapat perbedaan hasil belajar biologi siswa yang signifikan antara kelompok siswa yang belajar dengan media animasi (A1) dan kelompok siswa yang belajar dengan media simulasi (A2). Penelitian ini dapat menjadi masukan bagi guru dalam

penggunaan media berbasis teknologi, dikaitkan dengan kemandirian belajar siswa, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar biologi siswa.

Kata kunci: hasil belajar biologi, kemandirian belajar, media berbasis teknologi

PENDAHULUAN

Pada Permendikbud No 16 Tahun 2007 dijelaskan bahwa kompetensi inti paedagogik seorang guru adalah menyelenggarakan pembelajaran yang mendidik, satu diantara kompetensi guru adalah penggunaan media pembelajaran dan sumber belajar yang relevan dengan karakteristik peserta didik dan mata pelajaran yang diampu untuk mencapai tujuan pembelajaran secara utuh. Fakta di lapangan menunjukkan kurangnya pemakaian media teknologi dalam proses pembelajaran karena guru kurang terbiasa memanfaatkan fasilitas teknologi untuk membantu mencapai kompetensi dasar siswa, sehingga dalam proses pembelajaran cenderung menyampaikan materi pembelajaran melalui ceramah yang kurang mendorong kemandirian belajar siswa. Penggunaan media teknologi berupa media animasi dan media simulasi dalam proses pembelajaran sistem sirkulasi darah manusia diharapkan akan meningkatkan pemahaman siswa terhadap proses sirkulasi darah. Penggunaan media animasi dan simulasi juga akan memberikan peluang bagi kemandirian belajar siswa, baik yang mempunyai kemandirian tinggi dan kemandirian belajar rendah. Pemilihan media pembelajaran yang akan digunakan dalam proses pembelajaran perlu memperhatikan kriteria media pembelajaran yang baik, yaitu: kesesuaian, kemudahan, kemenarikan dan kemanfaatan (Mulyanta, 2009: 3-4). Dengan pemilihan media pembelajaran yang tepat dalam proses pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Materi pokok sistem sirkulasi darah pada manusia merupakan fenomena fisiologi tubuh manusia yang tidak terlihat oleh kasat mata biasa sehingga untuk menjembatani hal yang abstrak menjadi konkret diperlukan media teknologi pembelajaran yang tepat agar proses pembelajaran lebih bermakna. Biologi merupakan ilmu sains yang memiliki objek kajian benda konkret (Nuryanti, 2011: 10) sehingga untuk memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak akan lebih mudah bila disertai contoh yang konkret seperti penggunaan media teknologi dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran berbasis teknologi jenis audio-visual berupa media animasi dan media simulasi materi pelajaran topik sirkulasi darah manusia merupakan seperangkat alat yang dapat memproyeksikan gambar gerak dan suara serta membentuk karakter yang sama dengan obyek aslinya (Sanaky, 2011: 3). Media Visualisasi mengurangi verbalisme dan menjadikan konsep bersifat abstrak menjadi konkret. Pengalaman Edgar Dale menunjukkan bahwa penggunaan visualisasi dalam pembelajaran dapat memberikan kontribusi keberhasilan proses pembelajaran dan menjadikan pembelajaran lebih utuh dan bermakna (Arsyad, 2007: 10). Sejalan dengan pemikiran Thordike mengenai perubahan perilaku sebagai hasil belajar, atau lazim disebut *Law of Effect*, terdapat hubungan antara rangsangan dan perilaku yang akan semakin kukuh apabila terdapat kepuasan (Suprajono, 2012: 21). Kepuasan akan membuat

siswa memiliki kesadaran dalam kemandirian belajarnya yang membuat siswa lebih aktif, percaya diri dan bertanggung jawab dalam proses pembelajaran.

Keuntungan penggunaan media teknologi pada materi pokok sistem sirkulasi darah manusia dalam proses pembelajaran diantaranya: (1) memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalis, (2) mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan tenaga, (3) menimbulkan gairah belajar dan interaksi lebih langsung antara murid dengan sumber belajar, (4) memungkinkan anak belajar mandiri, (5) memberikan persepsi yang sama, (6) proses pembelajaran mengandung lima komponen komunikasi antara guru (komunikator), bahan pembelajaran, media pembelajaran, siswa (komunikan) dan tujuan pembelajaran (Surya Darma, 2008: 7). Penggunaan media animasi lebih banyak melibatkan indera tubuh seperti penglihatan, pendengaran dan aktifitas gerak tangan. Penggunaan media simulasi prosedurnya hanya satu kali tekan tombol keyboard, maka simulasi sirkulasi darah manusia akan dipresentasikan dan dapat diamati langsung oleh siswa.

Pada siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi akan lebih efektif apabila menggunakan media teknologi yang lebih banyak melibatkan indera tubuh seperti penglihatan, pendengaran dan aktifitas gerak tangan. Seseorang yang memiliki kemandirian belajar yang baik (tinggi) akan konsisten, bersemangat belajar dan giat belajar di manapun dan kapanpun. Dalam dirinya sudah mengalir kesadaran dan kebutuhan belajar, disiplin, mempunyai inisiatif, kontrol diri, dan tanggung jawab serta percaya diri untuk mencapai kompetensi (Anita Lie, 2003: 4). Kemandirian belajar siswa merupakan kemampuan siswa untuk melakukan kegiatan belajar yang bertumpu pada aktifitas, tanggung jawab, dan motivasi yang ada dalam diri siswa sendiri. Kemandirian belajar siswa menunjukkan adanya sebuah karakter yang berbeda dari setiap siswa bahwa terdapat tingkat kemandirian belajar siswa yang tinggi dan sebaliknya terdapat juga tingkat kemandirian belajar siswa yang rendah. Siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah lebih menyukai program pembelajaran yang terukur dan lebih suka mengikuti program pembelajaran yang tujuannya dirumuskan dengan jelas. Mereka belum dapat menilai kemampuannya sendiri, karena itu lebih menyukai program pembelajaran yang telah mempunyai kriteria keberhasilan yang jelas (Rusman, 2010: 359).

Belajar merupakan perubahan tingkah laku yang terjadi dalam diri manusia yang disebabkan oleh pengalaman (Muhibbin, 2000: 65). Sedangkan hasil belajar dapat dijelaskan dengan memahami dua kata yang membentuknya, yaitu hasil dan belajar. Hasil merupakan sesuatu yang diperoleh dari suatu aktivitas yang mengakibatkan adanya perubahan secara fungsional dan belajar merupakan segala sesuatu yang dilakukan sehingga menimbulkan perubahan perilaku (Purwanto, 2009: 45). Berdasarkan arti harafiahnya hasil belajar merupakan kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia melalui pengalaman belajar (Sudjana, 2001: 44). Hasil belajar biologi siswa pada materi pokok sistem sirkulasi darah manusia secara kognitif dapat diukur dengan menggunakan instrumen tes tertulis yang dibuat sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi yang diharapkan. Namun untuk menjadikan proses pembelajaran lebih efektif dan bermakna maka diperlukan media teknologi berbasis

komputer untuk memvisualisasikan mekanisme sistem sirkulasi darah manusia yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret. Sehingga peranan media teknologi dalam proses pembelajaran pada bagi siswa diharapkan dapat meningkatkan hasil belajarnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur dan menganalisis:

- 1) Perbedaan hasil belajar biologi siswa, antara kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan media animasi dengan kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan media simulasi.
- 2) Pengaruh interaksi antara penggunaan media berbasis teknologi dengan kemandirian belajar terhadap hasil belajar siswa.
- 3) Perbedaan hasil belajar siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi antara yang belajar dengan menggunakan media animasi dan yang belajar dengan menggunakan media simulasi.
- 4) Perbedaan hasil belajar biologi siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah antara kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan media animasi dan kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan media simulasi.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode quasi eksperimen. Variabel terikat adalah hasil belajar biologi siswa. Variabel perlakuan berupa penggunaan media berbasis teknologi yang terdiri dari media animasi (A1) dan media simulasi (A2), sedangkan variabel moderator adalah kemandirian belajar tinggi (B1) dan kemandirian belajar rendah (B2). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah: (1) instrumen tes hasil belajar biologi siswa berupa pilihan ganda, (2) instrumen kemandirian belajar siswa berupa angket. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *treatment by level design 2 X 2* seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kemandirian Belajar (B)	Media Teknologi (A)	
	Media Animasi (A ₁)	Media Simulasi (A ₂)
Tinggi (B ₁)	A ₁ B ₁	A ₂ B ₁
Rendah (B ₂)	A ₁ B ₂	A ₂ B ₂

Keterangan:

A₁B₁ = Kelompok siswa yang belajar dengan media animasi dan memiliki kemandirian belajar tinggi.

A₂B₁ = Kelompok siswa yang belajar dengan media simulasi dan kemandirian belajar tinggi

A₁B₂ = Kelompok siswa yang belajar dengan media animasi dengan kemandirian belajar rendah

A₂B₂ = Kelompok siswa yang belajar dengan media simulasi dengan kemandirian belajar rendah

Populasi penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA SMAN 25 Kabupaten Tangerang. Dari populasi tersebut dirandom maka didapat siswa kelas XI IPA1 yang belajar dengan media animasi dan siswa kelas XI IPA2 yang belajar dengan media simulasi. Langkah selanjutnya adalah menentukan jumlah siswa pada kelompok yang diberi perlakuan media animasi dan media simulasi. Dalam hal ini penentuan sampel penelitian menggunakan kriteria 30% dari jumlah masing-masing kelas. Prosedur yang digunakan untuk memperoleh pengelompokan sampel adalah sebagai berikut: pertama, memberikan instrumen non tes kemandirian belajar kepada kelas terpilih. Kedua menganalisis hasil non tes kemandirian belajar tersebut. Selanjutnya mengurutkan hasil non tes dari skor tertinggi sampai dengan skor terendah, selanjutnya mengambil 30% dari siswa yang memiliki skor tertinggi sebagai kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi dan 30% skor terendah sebagai kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah dari masing-masing kelas. Sehingga terdapat empat kelompok siswa sebagai sampel penelitian yaitu: 1) kelompok siswa yang belajar dengan media animasi dan memiliki kemandirian belajar tinggi (A1B1), 2) kelompok siswa yang belajar dengan media simulasi dan memiliki kemandirian belajar tinggi (A2B1), 3) kelompok siswa yang belajar dengan media animasi dan kemandirian belajar rendah (A1B2), 4) kelompok siswa yang belajar dengan media simulasi dan kemandirian belajar rendah (A2B2). Jumlah sampel berdasarkan desain penelitian masing-masing kelompok terdiri atas 12 orang siswa. Dengan demikian total sampel 48 siswa.

Prosedur penelitian dilaksanakan dengan mempersiapkan perangkat pembelajaran berupa analisis kompetensi dasar dan analisis materi pembelajaran, RPP, mempersiapkan media pembelajaran, lembar kerja siswa, instrumen non tes kemandirian belajar siswa dalam bentuk angket dan instrumen tes hasil belajar biologi siswa dalam bentuk pilihan ganda. Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan selama 3 kali pertemuan. Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan perlakuan sebagai berikut:

- Pertemuan pertama : Siswa kelas XI IPA1 dan siswa kelas XI IPA2 mengisi kuesioner (non tes) kemandirian belajar. Hasil nontes dianalisis dan hasilnya adalah 30% siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi dan 30% siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah baik pada siswa kelas XI IPA1 maupun siswa kelas XI IPA2.
- Pertemuan ke-dua : Siswa melaksanakan proses pembelajaran, pada kelas XI IPA1 belajar dengan menggunakan media animasi dan siswa kelas XI IPA2 belajar dengan media simulasi.
- Pertemuan ke-tiga : Siswa diberi soal tes hasil belajar biologi. Hasil tes dihitung rata-rata hasil belajar biologi pada siswa yang menggunakan media animasi dan rata-rata hasil belajar biologi pada siswa yang belajar dengan media simulasi.

Langkah-langkah proses pembelajaran dengan menggunakan media animasi dan simulasi: 1) guru menyiapkan media yang akan digunakan, 2) guru menjelaskan tujuan

kompetensi pembelajaran yang akan dicapai, 3) guru meminta siswa duduk dengan teman sebangkunya dan beranggotakan masing-masing 2 orang, 4) guru membagikan lembar kerja siswa, 5) guru menayangkan media pembelajaran, 6) siswa fokus menyimak tayangan media pembelajaran tersebut, 7) siswa diskusi dengan teman sebangkunya dan membuat ringkasan isi dari media pembelajaran yang ditayangkan oleh guru, 8) perwakilan siswa menjelaskan hasil ringkasan di depan kelas, 9) guru mengkonfirmasi isi tayangan dari media pembelajaran tersebut.

Teknik pengumpulan data adalah data diperoleh dari hasil nontes kemandirian belajar siswa dan tes tertulis hasil belajar biologi siswa. Jenis instrumen kemandirian belajar siswa berupa kuesioner dalam bentuk skala model Likert dengan 5 alternatif jawaban. Skor yang diperoleh dari jawaban siswa setelah mengisi kuesioner kemandirian belajar siswa berdasarkan indikator: 1) percaya diri, 2) bertanggung jawab, 3) tidak tergantung orang lain, 4) mempunyai inisiatif dan 5) kontrol diri. Berdasarkan hasil skor kemandirian belajar siswa diperoleh 30% siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi dan 30% siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah.

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Kemandirian Belajar Siswa

Indikator	Nomor butir Pernyataan		Jumlah
	Positif	Negatif	
Percaya diri	1, 3, 6, 8, 33	2, 4, 31, 35, 36	10
Bertanggungjawab	5, 9, 10, 11, 32, 34	7, 40	8
Tidak tergantung pada orang lain	13, 15, 17, 37	14, 16, 18, 39	8
Mempunyai inisiatif	12, 20, 24, 38	19, 21, 22, 23	8
Melakukan kontrol diri	25, 26, 27, 28	29, 30	6
Jumlah	23	17	40

Berdasarkan Tabel 2, terdapat 40 butir pernyataan instrumen yang digunakan untuk mengukur tingkat kemandirian belajar siswa. Pengukuran yang digunakan pada instrumen kemandirian belajar siswa menggunakan model Likert dengan rentang 1, 2, 3, 4, 5 yang menunjukkan tinggi-rendahnya responden memberikan jawaban terhadap setiap butir pernyataan instrumen.

Untuk pengujian validitas instrumen kemandirian belajar merujuk pada validitas konstruk yaitu sejauh mana instrumen mengukur konstruk tertentu. Validitas konstruk melibatkan 20 orang panelis. Analisis validitas menggunakan rumus Aiken. Penggunaan rumus aiken untuk menyusun indeks validitas yang dinamakan indeks V. Dan validitas empiris menggunakan rumus koefisien korelasi product moment. Berdasarkan perhitungan validitas empirik yang diujicobakan kepada siswa kelas XI IPA lainnya diperoleh bahwa dari 40 butir soal yang valid terdapat 5 butir yang tidak valid. Sehingga hanya 35 butir soal yang valid yang akan digunakan sebagai instrumen penelitian, untuk menentukan kemandirian belajar tinggi dan kemandirian belajar

rendah. Selanjutnya untuk menghitung realibilitas instrumen non tes kemandirian belajar siswa menggunakan koefisien Alpha Cronbach. Dari 35 butir soal yang valid diperoleh nilai r hitung sebesar 0,77 yang lebih besar dari 0,7. Hal ini mengindikasikan bahwa butir soal non tes kemandirian belajar reliabel dan dapat digunakan untuk instrumen penelitian.

Jenis instrumen tes hasil belajar biologi yang digunakan untuk mengukur pencapaian kompetensi pada materi pokok sistem sirkulasi darah manusia berbentuk pilihan ganda dilengkapi dengan lima alternatif pilihan jawaban (a, b, c, d dan e) satu diantara pilihan merupakan kunci jawaban yang benar dan pilihan lainnya adalah pengecoh. Setiap butir diberi skor 1 apabila siswa menjawab dengan benar dan skor nol bila siswa menjawab salah. Jumlah butir soal sebanyak 40 dan nilai hasil belajar biologi pada materi pokok sistem sirkulasi darah manusia yang belajar dengan media animasi ataupun belajar dengan media simulasi diperoleh dengan menghitung jumlah skor dikali 2,5.

Untuk pengujian validitas instrumen tes pokok bahasan sirkulasi darah manusia melalui dua tahap yaitu validitas isi dan validitas empiris. Validitas isi dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kecocokan antara isi materi dengan butir soal yang dikembangkan. Uji validasi ini dilakukan oleh panelis/ teman sejawat satu rumpun mata pelajaran atau guru MGMP biologi.

Validitas empiris dilakukan dengan menguji cobakan butir soal tes kepada siswa kelas XI IPA lainnya dan uji validitas empiris tes pilihan ganda dapat dihitung dengan menggunakan koefisien korelasi point biserial (Djaali, 2004: 107). Berdasarkan perhitungan reliabilitas instrumen tes hasil belajar biologi siswa pada materi sistem sirkulasi darah manusia yang berjumlah 40 butir soal, yang valid adalah 0,97. Angka 0,97 merupakan angka yang memenuhi reliabilitas tes. Sehingga instrumen ini dapat digunakan sebagai instrument tes untuk penelitian.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif dan analisis pengujian hipotesis. Analisis data diolah dengan statistika deskriptif yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi. Dan untuk menguji hipotesis pertama digunakan analisis statistik, yaitu analisis varians (ANOVA), sedangkan untuk menguji hipotesis kedua digunakan analisis uji beda rata-rata. Hipotesis ketiga dan keempat digunakan analisis uji beda rata-rata satu pihak. Sebelum analisis ANOVA dilakukan perlu pengujian persyaratan analisis dengan melakukan uji normalitas untuk menentukan apakah data sampel berasal dari populasi normal. Uji normalitas data menggunakan uji liliefors (Sudjana, 2005: 464). Selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk menguji kesamaan varians yang bertujuan untuk menentukan apakah data penelitian mempunyai variansi yang sama (homogen). Dalam penelitian ini, untuk menguji homogenitas menggunakan uji Barlett (Sudjana, 2005: 261).

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan teknik Analisis Varian (ANOVA) dua jalan untuk menguji *main effect* (efek utama) pada A dan *interaction effect* pengaruh antara A dan B. Apabila terdapat pengaruh interaksi antara A dan B, pengujian dilanjutkan dengan menggunakan uji Tukey yaitu menguji *simple effect*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil belajar biologi siswa dideskripsikan dengan nilai minimum, nilai maksimum, nilai rata-rata, standar deviasi dan tabel frekuensi

Tabel 3. Hasil Belajar Siswa yang Menggunakan Media Animasi

Skor	f	Batas bawah	Batas atas	fk	fr (%)
45 - 48	2	44,5	48,5	2	8,3
49 - 52	3	48,5	52,5	5	12,5
53 - 56	4	52,5	56,5	9	16,7
57 - 60	7	56,5	60,5	16	29,2
61 - 64	4	60,5	64,5	20	16,7
65 - 68	4	64,5	68,5	24	16,7
Jumlah	24				100

Berdasarkan Tabel 3 tentang sebaran hasil belajar biologi siswa yang belajar dengan media animasi, dari 24 responden diperoleh data sebagai berikut: nilai minimum 45, nilai maksimum 67,5, rentang data $67,5 - 45 = 22,5$. Selanjutnya data tersebut disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dengan jumlah kelas 6, panjang interval 4, rata-rata 57,92, median 58,21 dan modus 58,5. Hubungan ukuran pemusatan ini adalah rata-rata < median < modus sehingga diperoleh distribusi data berkumpul pada nilai yang tinggi. Dan berdasarkan distribusi frekuensi hasil belajar biologi siswa yang menggunakan media animasi menunjukkan bahwa terdapat 9 siswa (37,5%) memperoleh nilai di bawah rata-rata kelas, 7 siswa (29,2%) yang memperoleh nilai sesuai nilai pada kelas rata-rata dan terdapat 8 siswa (33,3%) memperoleh nilai di atas kelas nilai rata-rata.

Hasil belajar biologi siswa yang belajar dengan menggunakan media simulasi dari 24 responden diketahui bahwa nilai minimum 42,5; nilai maksimum 65, rentang data $65 - 42,5 = 22,5$. Data tersebut disajikan dalam bentuk tabel frekuensi dengan jumlah interval 6, panjang interval 4, rata-rata 55,73 median 55,5 dan modus 54,64. Perhatikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Biologi Siswa yang Belajar dengan Media Simulasi (A2)

Skor	f	Batas bawah	Batas atas	fk	fr (%)
42 - 45	1	41,5	45,5	1	4,2
46 - 49	1	45,5	49,5	2	4,2
50 - 53	6	49,5	53,5	8	25
54 - 57	8	53,5	57,5	16	33,3
58 - 61	3	57,5	61,5	19	12,5
62 - 65	5	61,5	65,5	24	20,8
	24				100

Berdasarkan Tabel 4 distribusi frekuensi hasil belajar biologi siswa yang belajar dengan media simulasi menunjukkan bahwa 33,3% (8 siswa) memperoleh nilai di bawah kelas nilai rata-rata, 33,3% siswa (8 siswa) memperoleh nilai di kelas nilai rata-rata dan 33,3% siswa (8 siswa) memperoleh nilai di atas kelas nilai rata-rata.

Hasil belajar biologi siswa yang belajar dengan media animasi dan memiliki kemandirian belajar tinggi (A_1B_1) dari 12 responden terdapat nilai minimum 55; nilai maksimum 67,5; rentang data $67,5 - 55 = 12,5$. Selanjutnya data tersebut disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dengan jumlah kelas 5; panjang interval 3; rata-rata 62,08, median 62,0 dan modus 62,5. Nilai rata-rata, median dan modus memiliki nilai yang hampir sama maka distribusi data berbentuk simetri. Sehingga data membentuk distribusi normal. Sebagaimana pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5 distribusi frekuensi hasil belajar siswa yang belajar dengan media animasi dan kemandirian belajar tinggi (A_1B_1) terdapat 4 siswa (33,3% siswa) memperoleh nilai di bawah kelas rata-rata, 4 siswa (33,3% siswa) berada di kelas nilai rata-rata, dan 4 siswa (33,3% siswa) memperoleh nilai di atas nilai kelas rata-rata.

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Biologi Siswa Yang Belajar dengan Media Animasi dan Kemandirian Belajar Tinggi (A_1B_1)

Skor	f	Batas bawah	Batas atas	fk	fr (%)
55 - 57	2	54,5	57,5	2	16,7
58 - 60	2	57,5	60,5	4	16,7
61 - 63	4	60,5	63,5	8	33,3
64 - 66	3	63,5	66,5	11	25
67 - 69	1	66,5	69,5	12	8,3
Jumlah	12				100

Hasil belajar biologi siswa yang belajar dengan media simulasi dan memiliki kemandirian belajar tinggi (A_2B_1) dari 12 responden adalah sebagai berikut: nilai minimum 42,5, nilai maksimum 55, rentang data $55 - 42,5 = 12,5$. Selanjutnya data tersebut disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dengan jumlah kelas 5, panjang interval 3, rata-rata 51,46, median 51,5 dan modus 54,10. Nilai rata-rata, median dan modus hampir sama maka distribusi data berbentuk simetri sehingga membentuk distribusi normal. Perhatikan Tabel 6.

Berdasarkan Tabel 6. Distribusi frekuensi hasil belajar biologi siswa yang belajar dengan media simulasi dan memiliki kemandirian belajar tinggi menunjukkan bahwa 41,75 siswa (5 orang siswa) memperoleh nilai dibawah nilai kelas rata-rata, 25% siswa (3 siswa) memperoleh nilai pada kelas nilai rata-rata dan 33,3% siswa (4 siswa) memperoleh nilai di atas kelas nilai rata-rata.

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Biologi Siswa Yang Belajar dengan Media Simulasi dan Memiliki Kemandirian Belajar Tinggi (A_2B_1)

Skor	f	Batas bawah	Batas atas	fk	Fr (%)
42 - 44	1	41,5	44,5	1	8,3
45 - 47	1	44,5	47,5	2	8,3
48 - 50	3	47,5	50,5	5	25
51 - 53	3	50,5	53,5	8	25
54 - 56	4	53,5	56,5	12	33,3
Jumlah	12				100

Hasil belajar biologi siswa yang belajar dengan media animasi dan memiliki kemandirian belajar rendah (A_1B_2) bahwa dari 12 responden diperoleh nilai minimum 45, nilai maksimum 57,5, rentang data $57,5 - 45 = 12,5$. Selanjutnya data tersebut disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dengan jumlah kelas 5, panjang interval 3, rata-rata 53,75, median 54,5 dan modus 57,10. Hubungan ukuran pemusatan ini adalah rata-rata < median < modus sehingga diperoleh distribusi data berkumpul pada distribusi nilai yang tinggi. Dapat terlihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Biologi Siswa Yang Belajar dengan Media Animasi dan Memiliki Kemandirian Belajar Rendah (A_1B_2)

Skor	f	Batas bawah	Batas atas	fk	fr (%)
45 - 47	1	44,5	47,5	1	8,3
48 - 50	1	47,5	50,5	2	8,3
51 - 53	3	50,5	53,5	5	25
54 - 56	3	53,5	56,5	8	25
57 - 59	4	56,5	59,5	12	33,3
Jumlah	12				100

Distribusi frekuensi hasil belajar biologi siswa yang belajar dengan media animasi dan memiliki kemandirian belajar rendah menunjukkan bahwa 41,7% siswa (5 siswa) memperoleh nilai di bawah kelas nilai rata-rata, 25% siswa (3 siswa) memperoleh nilai di kelas nilai rata-rata dan 33,3% siswa (4 siswa) memperoleh nilai di atas kelas nilai rata-rata.

Hasil belajar biologi siswa yang belajar dengan media simulasi dan memiliki kemandirian belajar rendah (A_2B_2) diperoleh nilai minimum 42,5, nilai maksimum 55, rentang data $55 - 42,5 = 12,5$. Selanjutnya data disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dengan jumlah kelas 5, panjang interval 3, rata-rata 60, median 60,5, dan modus 62,25. Hubungan ukuran pemusatan adalah rata-rata < median < modus sehingga diperoleh distribusi data berkumpul pada nilai yang tinggi. Sebagaimana Tabel 8.

Tabel 8. Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Biologi Siswa Yang Belajar dengan Media Simulasi dan Memiliki Kemandirian Belajar Rendah (A_2B_2)

Skor	f	Batas bawah	Batas atas	fk	fr (%)
55 - 57	2	54,5	57,5	2	16,7
58 - 60	5	57,5	60,5	7	41,7
61 - 63	4	60,5	63,5	11	33,3
64 - 66	1	63,5	66,5	12	8,3
Jumlah	12				100

Distribusi frekuensi hasil belajar biologi siswa yang belajar dengan media simulasi dan memiliki kemandirian belajar rendah seperti pada Tabel 8. Menunjukkan bahwa 33,3% siswa memperoleh nilai di bawah kelas nilai rata-rata, 25% siswa memperoleh nilai pada kelas nilai rata-rata dan 41,7% siswa memperoleh nilai di atas kelas nilai rata-rata.

Pengujian normalitas data dilakukan menggunakan uji Liliefors pada taraf $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujian adalah H_0 : sampel berdistribusi normal dan H_1 : sampel berdistribusi tidak normal. Dengan bantuan program Microsoft Excel 2007 selanjutnya nilai Z_i , $F(Z_i)$, $S(Z_i)$ dan nilai $L_{hitung} = |F(Z_i) - S(Z_i)|$ dapat diketahui. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai L_{hitung} lebih kecil dari L_{tabel} pada $\alpha = 0,05$ sebagaimana yang ditampilkan dalam Tabel 9. berikut ini, sehingga H_0 diterima yang berarti bahwa data mendukung kebenaran hipotesis yang diajukan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil belajar biologidari semua kelompok siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Adapun hasil dari perhitungan Uji Lilliefors dapat dilihat dalam Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Uji Normalitas Data dengan Uji Liliefors pada Taraf Sigifikan $\alpha = 0,05$

Kelompok	Sampel	L_{hitung}	L_{tabel}	Kesimpulan
A_1	24	0,113	0,181	Normal
A_2	24	0,136	0,181	Normal
A_1B_1	12	0,131	0,256	Normal
A_2B_1	12	0,173	0,256	Normal
A_1B_2	12	0,178	0,256	Normal
A_2B_2	12	0,134	0,256	Normal

Keterangan:

- A_1 : Kelompok siswa yang belajar dengan media animasi
- A_2 : Kelompok siswa yang belajar dengan media simulasi
- A_1B_1 : Kelompok siswa yang belajar dengan media animasi dan memiliki kemandirian tinggi
- A_2B_1 : Kelompok siswa yang belajar dengan media simulasi dan memiliki kemandirian belajar tinggi
- A_1B_2 : Kelompok siswa yang belajar dengan media animasi dan memiliki kemandirian belajar rendah

A₂B₂ : kelompok siswa yang belajar dengan media simulasi dan memiliki ke kemandirian belajar rendah

Untuk mendukung kebenaran asumsi bahwa data hasil penelitian yang digunakan mempunyai varian yang sama, dilakukan pengujian sifat homogenitas. Pengujian homogenitas varian keenam kelompok data tersebut di atas menggunakan uji F dan uji Barlett. Untuk kelompok A₁ dan A₂ menggunakan uji F dan kelompok data A₁B₁, A₁B₂, A₂B₁ dan A₂B₂ menggunakan uji Barlett (Sudjana, 2006: 261). Hasil perhitungan uji homogenitas varian data kelompok siswa yang belajar dengan media animasi dengan kelompok siswa yang belajar dengan media simulasi dengan menggunakan uji-F dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Homogenitas Varian Data Kelompok Siswa yang Belajar dengan Media Animasi (A₁) dan Kelompok Siswa yang Belajar dengan Media Virtual (A₂) Menggunakan Uji F Pada $\frac{1}{2} \alpha = 0,025$

Kelompok	db	S ²	F _{hitung}	F _{tabel (0,075)}	F _{tabel (0,025)}	Kesimpulan
A ₁	23	31,88	1,04	0,424	2,356	Homogen
A ₂	23	30,70				

Berdasarkan hasil perhitungan dengan statistik uji F diperoleh nilai $F_{\text{tabel (0,075)}} = 0,424 < F_{\text{hitung}} = 1,04 < F_{\text{tabel (0,025)(23;23)}} = 2,356$ sehingga H₀ diterima. Hal ini berarti bahwa kedua kelompok data A₁ dan A₂ mempunyai varians yang sama (homogen).

Hasil perhitungan uji homogenitas varian antara kelompok siswa yang belajar dengan media animasi dan kelompok siswa yang belajar dengan media simulasi dengan menggunakan uji Barlett ditinjau dari kemandirian belajar dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Uji Barlett Pada $\alpha = 0,05$

Kelompok	db	x_{hit}^2	x_{tabel}^2	Kesimpulan
A ₁ B ₁	11			
A ₁ B ₂	11	0,735	7,81	Homogen
A ₂ B ₁	11			
A ₂ B ₂	11			

Berdasarkan hasil perhitungan varian ke empat kelompok perlakuan pada Tabel 11. Menunjukkan $x_{\text{hit}}^2 < X_{\text{tab}}^2$ berarti H₀ diterima. Ini berarti bahwa keempat kelompok perlakuan A₁B₁, A₁B₂, A₂B₁ dan A₂B₂ memiliki varian yang sama (homogen), sehingga data hasil belajar biologi siswa yang belajar dengan media animasi dan data hasil belajar biologi siswa yang belajar dengan media simulasi ditinjau dari kemandirian belajar berasal dari populasi yang homogen.

Pengujian hipotesis menggunakan analisis varians (ANOVA). Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini adalah pengaruh faktor utama (*main effect*) dan pengaruh

interaksi (*interaction effect*). Pengaruh faktor utama dalam penelitian ini adalah perbedaan hasil belajar biologi siswa yang belajar dengan media animasi dan hasil belajar biologi siswa yang belajar dengan media simulasi. Setelah uji pengaruh interaksi maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Tukey.

Tabel 12. Perhitungan ANAVA Dua Jalur

Sumber varians	JK	db	RJK	F_{hitung}	F_{tab} $\alpha = 0,05$	F_{tab} $\alpha = 0,01$
Antar kolom	57,42	1	57,42	4,32*	4,06	7,24
Antar baris	0,13	1	0,13	0,01	4,06	7,24
Interaksi (AXB)	854,3	1	854,30	64,266**	4,06	7,24
Dalam kolom	584,90	44	13,29	-	-	-
Total dedukasi	1496,74	47	-	-	-	-

Berdasarkan hasil analisis varians dua jalur pada Tabel 12, diperoleh $F_{hitung} = 4,32 >$ dari $F_{tab (0,05)(1:44)} = 4,06$ sehingga H_0 ditolak. Hal ini berarti terdapat perbedaan hasil belajar biologi siswa yang signifikan antara kelompok siswa yang belajar dengan media animasi (A_1) dan kelompok siswa yang belajar dengan media simulasi (A_2). Dan jika dilihat data empiris rata-rata hasil belajar biologi kelompok siswa yang belajar dengan media animasi (A_1) = 57,92 dan rata-rata hasil belajar biologi kelompok siswa yang belajar dengan media simulasi (A_2) = 55,73. Dapat disimpulkan bahwa hasil belajar biologi siswa yang belajar dengan media animasi lebih tinggi daripada hasil belajar biologi siswa yang belajar dengan media simulasi $A_1 > A_2$.

Terdapat efek pengaruh interaksi ($A \times B$) yaitu $F_{hitung} = 64,266 > F_{tab (0,05)(1:44)} = 4,06$ dan $F_{tab (0,01)(1:44)} = 7,24$, sehingga H_0 ditolak. Hal ini berarti terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara media teknologi dan kemandirian belajar siswa. Dengan adanya interaksi antara media dan kemandirian belajar maka dilanjutkan uji Tukey untuk melihat simpel efek yaitu menguji hipotesis ke-tiga dan ke hipotesis ke-empat. Berdasarkan hasil analisis perbedaan nilai rata-rata hasil belajar biologi kelompok siswa yang belajar dengan media animasi dengan rata-rata hasil belajar biologi kelompok siswa yang belajar dengan media simulasi pada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi dengan statistik uji Tukey menunjukkan bahwa nilai $Q_{hitung} = 10,10 > Q_{tabel (0,05)(3;12)} = 3,77$ sehingga H_0 ditolak. Artinya terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar biologi siswa antara kelompok siswa yang belajar dengan media animasi (A_1B_1) dengan kelompok siswa yang belajar dengan media simulasi (A_2B_1). Dan jika dilihat dari perhitungan rata-rata hasil belajar biologi pada siswa yang belajar dengan media animasi yang memiliki kemandirian belajar tinggi yaitu $A_1B_1 = 57,92$ lebih tinggi daripada rata-rata hasil belajar biologi pada siswa yang belajar dengan media simulasi yang memiliki kemandirian belajar tinggi $A_2B_1 = 55,73$ dengan kata lain bahwa kelompok $A_1B_1 > A_2B_1$.

Berdasarkan hasil analisis perbedaan nilai rata-rata hasil belajar biologi kelompok siswa yang belajar dengan media animasi dengan kelompok siswa yang belajar dengan media simulasi yang memiliki kemandirian belajar rendah menunjukkan

bahwa nilai $Q_{hitung} = 5,94 > Q_{tabel (0,050)(3;12)} = 3,77$ dan $Q_{tabel (0,01)(3;12)} = 5,05$ Sehingga H_0 ditolak. Hal ini berarti bahwa terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar biologi siswa antara kelompok siswa yang belajar dengan media animasi (A_1B_2) dan hasil belajar biologi siswa pada kelompok siswa yang belajar dengan media simulasi (A_2B_2). Karena rata-rata $A_1B_2 = 53,75$ lebih rendah dari $A_2B_2 = 60,00$ dengan kata lain bahwa kelompok siswa yang belajar dengan media simulasi lebih tinggi daripada siswa yang belajar dengan media animasi pada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah $A_1B_2 < A_2B_2$.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dan pembahasan hasil penelitian, maka disimpulkan bahwa:

Hasil belajar biologi siswa yang belajar dengan media animasi lebih tinggi daripada hasil belajar biologi siswa yang belajar dengan media simulasi. Karena media animasi lebih representatif untuk mengakomodir materi pelajaran sistem sirkulasi darah manusia. Dalam penggunaan media animasi, siswa mempunyai kesempatan untuk 'berinteraksi' dengan program. Dia harus meng- 'klik' tombol tertentu, membuat pilihan fitur, dan memperhatikan dampak pilihan yang dibuat pada animasi. Proses belajar seperti ini memberi kesempatan kepada siswa untuk terlibat lebih intens dalam proses pembelajaran, sehingga pemahaman menjadi lebih baik. Hal ini juga sejalan dengan teori Edgard Dale bahwa semakin banyak keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran maka proses pembelajaran lebih utuh dan bermakna.

Terdapat pengaruh interaksi antara media teknologi dengan kemandirian belajar. Media pembelajaran berupa media berbasis teknologi komputer yang terdiri atas media animasi dan media simulasi pada materi pokok sistem sirkulasi darah manusia memberi kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi sendiri tanpa banyak bimbingan dari guru. Hal ini dapat menjadi stimulus bagi siswa untuk memperkuat rasa percaya diri siswa dalam kemandirian belajarnya dan memberi rasa puas terhadap proses belajar. Proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran yang tepat akan memberikepuasan bagi siswa karena siswa termotivasi dan lebih menyadari tanggung jawab untuk berinisiatif dan mengontrol diri untuk belajar. Dengan penggunaan media pembelajaran sebagai stimulus maka karakter kemandirian belajar siswa diantaranya percaya diri, tanggung jawab dan kontrol diri serta tidak bergantung pada orang lain akan berkembang.

Hasil belajar biologi pada siswa yang belajar dengan media animasi pada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi hasilnya lebih tinggi daripada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah. Karena siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi memiliki inisiatif yang tinggi dengan menggunakan media animasi. Dan media animasi pada materi pokok sistem sirkulasi darah manusia lebih mengakomodir kebutuhan siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi.

Hasil belajar biologi pada siswa yang belajar dengan media simulasi pada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah lebih tinggi hasilnya daripada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi. Karena media

simulasi lebih mengakomodir bagi siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah. Siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah kurang kreatif dan media simulasi yang digunakan cukup hanya satu kali tekan tombol keyboard pada laptop atau PC maka mekanisme proses sirkulasi darah manusia sudah berjalan dengan sendirinya.

REFERENSI

- Azhar Arsyad. (2007). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajaprasindo Perkasa.
- Dharma, Surya. (2008). *Media Pembelajaran dan Sumber Belajar*. Jakarta: Dirjen PMPTK.
- Lie Anita. (2003). *Mempraktikan Cooperative Learning di Ruang-ruang Kelas*. Jakarta: PT. Grafindo.
- Muhibbin. (2000). *Psikologi Pendidikan Dengan Pendekatan Baru*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Muljono, Pudji & Djaali. (2004). *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: PPS UNJ.
- Mulyanta & Marlon Leong. (2009). *Tutorial Membangun Multimedia Interaktif Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Atma Jaya.
- Naga, Dali S. (2012). *Teori Sekor Pada Pengukuran Mental*. Jakarta: Nagarani Citrayasa.
- Nana Sudjana. (2001). *Penelitian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Nuryanti, Heni. (2011). *100% Suka Biologi Kelas XI SMA*. Jakarta: Trans Media.
- Permendikbud Nomor 16. (2007). *Kompetensi Paedagogik Guru*. Jakarta.
- Purwanto. (2009). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Rusman. (2010). *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sanaky, Hujar AH. (2011). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Kaukaba Dipantara.
- Sudjana. (2001). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Suprajono, Agus. (2012). *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.