**EFEKTIVITAS BUKU FISIKA SMA DITINJAU DARI: PERBEDAAN FORMAT ELEKTRONIK,**

**GENDER, DAN KARAKTERISTIK MATERI**

**Agus Suyatna1, Hervin Maulina1, Usmeldi2**

1) Universitas Lampung, Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung 35145, Indonesia

2) Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Hamka Air Tawar, Padang 25131, Indonesia

Mobile phone: 085220045573, asuyatna@yahoo.com

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini untuk menguji efektivitas buku fisika ditinjau dari perbedaan format elektronik, gender, dan karakteristik materi. Metode penelitian menggunakan *Quasi Eksperimental Design* dengan tipe *Non-Eqivalent posttest-pretest control group design.* Data dikumpulkan melalui tes hasil belajar fisika siswa dari enam SMA di Provinsi Lampung. Data dianalisis menggunakan anova untuk mengetahui perbedaan hasil belajar yang disebabkan oleh perbedaan format buku (elektronik interaktif dan tercetak), perbedaan gender, interaksi antara perbedaan format buku dan gender, serta karakteristik materi. Temuan penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar fisika yang disebabkan oleh perbedaan format buku. Hasil belajar menggunakan buku elektronik interaktif lebih baik daripada menggunakan buku tercetak baik pada siswa laki-laki maupun perempuan. Perbedaan gender tidak mempengaruhi hasil belajar fisika baik menggunakan buku elektronik interaktif maupun buku tercetak. Tidak ada interaksi antara perbedaan format buku dengan gender dilihat dari hasil belajar fisika. Ada perbedaan hasil belajar yang disebabkan oleh karakteristik materi fisika.

Kata kunci: buku elektronik interaktif, gender, karakteristik materi fisika

**PENDAHULUAN**

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar fisika, diantaranya sumber belajar, karakteristik materi yang dibelajarkan, dan kemampuan awal siswa. Sumber belajar yang umumnya dipakai yaitu buku fisika berbentuk cetakan yang sudah mendapat rekomendasi untuk digunakan di sekolah dari Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Buku-buku ini sudah dikaji kesesuaian kontennya dengan kurikulum yang berlaku. Namun demikian, belum dilakukan penelitian atau studi mengenai kesesuaian format dan bentuknya.

Pemerintah merekomendasikan buku sekolah elektronik (BSE) untuk digunakan di sekolah dan membeli hak ciptanya dari penulis sehingga siapapun boleh mencetak dan memperbanyak buku tersebut dengan harga maksimum yang ditentukan pemerintah. Semua siswa diijinkan untuk mengunduh file pdf buku-buku tersebut dan menggunakannya sebagai sumber belajar tanpa harus membayar. Kebijakan ini tentu akan sangat membantu siswa dalam menyediakan sumber belajar yang baik dan terjangkau.

Namun yang menjadi pertanyaan, mengapa hasil belajar siswa Indonesia rata-rata masih tergolong rendah. Hal ini bisa dilihat dari perolehan skor PISA (Programme for International Student Assessment) yang menempatkan skor rata-rata Indonesia dalam bidang literasi sains pada tahun 2015 sebesar 403 dengan posisi ranking 62 dari 70 negera peserta, sementara itu Vietnam menduduki ranking 8 dan Thailand ranking 54. Analisis lebih lanjut terhadap peserta PISA Indonesia, diperoleh fakta cita-cita bidang karier masa depan anak anak Indonesia dalam bidang sains rata-rata 15,3%, anak laki-laki 8,6%, anak perempuan 22,1%. Indeks motivasi belajar sains (*Index of enjoyment of learning science*) 0,65 sedangkan rata-rata OECD sebesar 0,02. Perbedaan motivasi belajar sains antara anak laki-laki dengan perempuan -0,06. Artinya anak perempuan Indonesia lebih menikmati belajar sains dari pada anak laki-laki (OECD, 2015). Kenyataan ini tentu harus ditindaklanjuti dengan berbagai penelitian yang mengarah pada perbaikan hasil belajar, salah satunya mengenai format buku yang menjadi sumber belajar utama siswa.

Penggunaan sumber belajar dalam pembelajaran fisika merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar. Oleh karena itu, seiring dengan berkembangnya Iptek dalam dunia pendidikan menuntut pelaku pendidikan memodifikasi sumber pembelajaran dalam bentuk cetakan menjadi noncetakan yang dapat memberi gambaran proses fisis agar mudah dipahami dan divisualisasikan oleh siswa yaitu menggunakan buku berbasis komputer. Seperti halnya buku dalam bentuk cetakan, buku pembelajaran dapat disajikan dalam bentuk non cetakan yang bertujuan agar peserta didik dapat mengembangkan kemampuannya dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lain sesuai dengan kemampuannya secara mandiri. Buku yang memanfaatkan media elektronik sering disebut sebagai buku interaktif. Dikatakan interaktif karena pengguna akan mengalami interaksi dan bersikap aktif misal aktif memperhatikan gambar, memperhatikan tulisan yang bervariasi warna atau bergerak, suara, animasi bahkan video, dan film (Abdullah, 2013). Buku elektronik dikembangkan menggunakan perangkat lunak, salah satunya menggunakan *Learning Content Development Sytem (LCDS).* Menggunakan LCDS memungkinkan dibuat buku elektronik yang sifatnya interaktif. Buku interaktif ini merupakan bahan pelajaran yang bersifat mandiri sehingga perlu dikemas sedemikian rupa sehingga melalui buku ini siswa dapat belajar secara mandiri. Dalam menyiapkan bahan ajar interaktif diperlukan pengetahuan pendukung yang memadai terutama dalam mengoperasikan peralatan seperti komputer, kamera video, dan kamera foto.

Melalui penggunaan buku pembelajaran berbasis LCDS ini diharapkan lebih memudahkan guru dalam menyampaikan isi pesan pembelajaran mata pelajaran fisika yang abstrak. Sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran fisika. Penggunaan modul pembelajaran berbasis LCDS mampu mengajak siswa untuk aktif melalui proses penemuan, dan memicu pola pikir siswa dalam penguasaan konsep (Nuralinda, 2017). Buku yang dikembangkan menggunakan LCDS dinilai menarik, mudah digunakan, bermanfaat, serta efektif meningkatkan hasil belajar siswa (Aulia dkk. (2017)

Penggunaan komputer dalam pembelajaran di sekolah, menurut Coburn (1985), Simonson dan Thompson (1994), Kemp dan Dayton (1985), Merril et al. (1995), dapat diklasifikasikan ke dalam lima jenis, yaitu:

1. Program latihan (*drill and practice*), yaitu program yang dirancang untuk digunakan siswa dalam melakukan latihan-latihan soal.
2. Program tutorial, yaitu program yang dirancang supaya komputer dapat digunakan sebagai tutor dalam proses pembelajaran.
3. Program demonstrasi, yaitu program yang digunakan untuk memvisuali­sasi­kan konsep yang abstrak.
4. Program simulasi, yaitu program yang digunakan untuk memvisualisasi­kan proses yang dinamik.
5. Program permainan instruksional, yaitu program yang digunakan untuk permainan dengan menggunakan instruksi-instruksi komputer dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman materi yang diajarkan.

Keseluruhan pemanfaatan program komputer di atas, dapat dikemas dalam suatu buku berbasis LCDS. LCDS me­mung­kinkan untuk menerbitkan e-learning secara mudah dengan konten yang dapat disesuaikan, *interaktif activity*, kuis, games, animasi, video, dan multimedia lainnya (Aremu, 2013). Aplikasi LCDS memiliki beberapa keuntungan, diantara­nya: (1) mengembangkan dan mempublish konten dengan cepat, tepat waktu dan relevan, (2) memberikan konten Web yang sesuai dengan SCORM 1.2 dan dapat di-host dalam sebuah *learning management system*, (3) *upload* atau *publish* konten yang ada, (4) dapat membuat *rich e-learning content* yang berbasiskan *Silverlight* secara mudah, (5) mengembangkan struktur pelatihan dan dengan mudah mengatur ulang setiap saat, (6) mengembangkan buku pem­belajaran yang dilengkapi dengan animasi, gambar, video, dan soal interaktif (Iqbal, 2011).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laki-laki dan perempuan termotivasi secara berbeda saat merekonstruksi identitas mereka. Wanita lebih fokus pada menonjolkan keadaan fisik, pria menekankan pada prestasi. Laki-laki dan perempuan berperilaku sesuai dengan jenis kelamin, sejalan dengan proposisi yang dibuat dalam teori peran sosial (Huang et al., 2017). Banyak permasalahan gender dalam pendidikan terutama di sekolah. Hal ini nampak pada bentuk interaksi guru dan siswa. Pada pembelajaran Fisika khususnya, guru lebih banyak memberikan perhatian terhadap siswa perempuan karena siswa perempuan lebih aktif. Namun dilain pihak guru lebih banyak memberikan kesempatan kepada siswa laki-laki. Pemberian kesempatan ini sebagai contoh seperti kebiasaan guru yang lebih banyak memberikan waktu untuk menunggu jawaban dari siswa laki-laki dari pada siswa perempuan. Guru lebih banyak menegur siswa laki-laki pada saat mata pelajaran berlangsung dari pada menegur kepada siswa perempuan. Guru juga lebih banyak memberikan pertanyaan tanya jawab kepada siswa laki-laki.

Pada usia 14-17 tahun mulai muncul sifat-sifat khas perempuan dan laki-laki, yaitu sifat pasif-menerima pada perempuan dan sifat aktif berbuat pada laki-laki. Oleh karena itu penampakan tingkah laku anak laki-laki kelihatan lebih hebat dan meledak-ledak. Perilaku anak perempuan terlihat lebih terkendali oleh perasaan dan terikat pada tradisi serta peraturan-peraturan keluarga (Kartono, 2017). Terdapat perbedaan gender terhadap kecerdasan emosional pada beberapa aspek spesifik (Lopez-Zafra, et al., 2012). Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa gender dan pemanfaatan sumber belajar merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa. Oleh karena itu, setiap guru di sekolah sudah seharusnya memiliki kemampuan dalam menangani perbedaan gender melalui pemanfaatan sumber belajar interaktif, salah satunya melalui buku elektronik interaktif pembelajaran fisika. Selain itu, perlu diketahui pula apakah buku elektronik interaktif cocok digunakan sebagai sumber belajar untuk menyampaikan materi-materi fisika yang berbeda.

Pembelajaran secara online lebih menguntungkan wanita dan siswa yang lebih tua, yang tampaknya lebih termotivasi, lebih baik dalam berkomunikasi secara online dan dalam menjadwalkan pembelajaran mereka. Sebaliknya, siswa laki-laki dan peserta yang lebih muda membutuhkan disiplin yang diberikan oleh sesi kelas tatap muka (Young & McSporran, 2001). Efek interaksi dari hasil ANOVA menunjukkan perbedaan jenis kelamin di dua format proses belajar, siswa laki-laki mengeluarkan lebih banyak usaha daripada perempuan dalam pembelajaran secara *online* sementara perempuan mengeluarkan lebih banyak energi daripada laki-laki pada pembelajaran secara tatap muka (Yang et al., 2011)

Sekolah merupakan salah satu wadah di mana guru sebagai fasilitator sering secara sadar maupun tidak sadar telah memberikan perlakuan yang berbeda antara siswa laki-laki dan siswa perempuan. Siswa laki-laki sering mendapatkan perhatian yang lebih besar dari siswa perempuan. Hal ini terlihat dari sikap guru yang lebih banyak memberikan pujian maupun nasihat kepada siswa laki-laki dari pada pujian maupun nasihat kepada siswa perempuan.

Fisika merupakan ilmu yang mempelajari sifat fisik benda-benda mati. Pada mata pelajaran fisika SMA antara lain dikaji materi gerak, gelombang, listrik, termodinamika, fisika modern. Setiap materi mempunyai karakteristik tersendiri. Sumber belajar yang dirancang sesuai dengan karakteristik materi fisika akan mampu mengurangi perbedaan prestasi belajar yang disebabkan oleh perbedaan materi yang dipelajari.

Penelitian ini didahului dengan pengembangan buku elektronik interaktif berbasis LCDS untuk materi: Elastisitas dan Hukum Hooke, Kalor, Kinematika Gerak, Gerak Harmonis Sederhana, Impuls dan Momentum, serta Usaha dan Energi bagi siswa SMA. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui: (1)perbedaan hasil belajar fisika yang disebabkan oleh perbedaan format buku (elektronik interaktif dan tercetak); (2) perbedaan hasil belajar fisika yang disebabkan oleh perbedaan gender; (3) interaksi antara perbedaan format buku elektronik dengan gender ditinjau dari hasil belajar fisika siswa; dan (4) perbedaan hasil belajar fisika yang disebabkan oleh perbedaan materi buku elektronik interaktif.

**METODE**

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA di Provinsi Lam­pung pada Tahun Pelajaran 2016/2017. Sampel penelitian ini diambil dengan menggunakan *classified random sampling*. Sampel diambil sebanyak 12 kelas XI dari SMA yang terdapat di Provinsi Lam­pung. Enam kelas pertama belajar fisika berbantuan buku elektronik interaktif dan enam kelas kedua belajar fisika berbantuan buku fisika tercetak terbitan Pusat Perbukuan Kemendikbud. Pendekatan pembelajaran pada semua kelas menggunakan pendekatan saintifik.

Desain penelitian ini adalah *Quasi Eksperimental Design* dengan tipe *Non-Eqivalent posttest-pretest control group design*. Pada desain ini, sebelum diberi perlakuan dilak­sanakan *pretest* dan *posttest* setelah diberi perlakuan. Desain ini dapat digam­barkan sebagai berikut:

Gambar 1. Desain eksperimen *Non-Eqivalent postest-pretest design*

**O1 X1 O2**

**O1  X2 O2**

Keterangan

O1 : Nilai pretest

O2 : Nilai posttest

X1 : belajar berbantuan buku elektronik interaktif

X1 : belajar berbantuan buku tercetak

Instrumen yang digunakan pada penelitian adalah soal *pretest* dan *posttest* berbentuk pilihan jamak yang terdiri dari 10 butir soal untuk setiap materi yang berbeda. Sebelum digunakan, instrumen diuji validitas dan uji reliabilitasnya. Pada data hasil *pretest* dan *posttest* dihitung selisihnya untuk kemudian ditentukan rata-rata Normalized Gain menggunakan formula dari Hake (1998)

Keterangan:

g = skor *N-gain*

Spost = Nilai *post-test*

Spre = Nilai *pre-test*

SM = Skor Maksimum

Uji anova dua jalur atau faktorial 2x2 dilakukan untuk menguji perbedaan hasil belajar yang disebabkan oleh perbedaan format buku (elektronik interaktif dan tercetak, perbedaan gender (laki-laki dan perempuan) serta adanya interaksi antara format buku dengan gender. Uji anova satu jalur dilakukan untuk menguji adanya perbedaan hasil belajar yang disebabkan oleh perbedaan materi fisika pada buku elektronik interaktif. Uji multiple comparison dilakukan untuk menentukan materi fisika yang menyebabkan hasil belajar yang berbeda.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Data didapatkan dari hasil penelitian pada enam SMA di Provinsi Lampung yang kemampuan akademik siswanya setara. Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen berupa pembelajaran dengan menggunakan buku elektronik interaktif pembelajaran fisika berbasis LCDS secara offline. Sebelum pembelajaran dimulai, siswa diberi pretest dan pada setiap siswa diberikan file buku elektronik untuk dijadikan sebagai sumber belajar. Guru menjelaskan isi buku elektronik melalui layar LCD. Siswa diminta untuk mengakses setiap menu, menjalankan simulasi percobaan, memutar video, serta mengerjakan latihan soal interaktif yang terdapat pada buku elektronik. Sedangkan pada kelas kontrol pembelajaran dilaksanakan berbantuan buku tercetak. Guru menjelaskan materi dan meminta siswa untuk mengerjakan latihan soal pada buku fisika tercetak. Materi-materi fisika yang dibelajarkan yaitu: Elastisitas dan Hukum Hooke, Kalor, Kinematika Gerak, Gerak Harmonis Sederhana, Impuls dan Momentum, serta Usaha dan Energi. Setiap kelas memperoleh materi yang berbeda. Hasil posttest pada kelas eksperimen untuk setiap kelompok materi dan gender disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil belajar siswa pada setiap kelompok materi dan gender

| MK | Gender | Mean | Std. Dev. | N |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Elastisitas dan Hoke | Laki-laki | 80.8 | 7.90 | 10 |
| Perempuan | 73.3 | 8.38 | 20 |
| Total | 75.8 | 8.85 | 30 |
| Kinematika Gerak | Laki-laki | 80.0 | 10.80 | 13 |
| Perempuan | 75.8 | 12.40 | 12 |
| Total | 78.0 | 11.55 | 25 |
| Gerak Harmonik Sederhana | Laki-laki | 73.7 | 16.85 | 8 |
| Perempuan | 66.8 | 11.29 | 22 |
| Total | 68.7 | 13.06 | 30 |
| Kalor | Laki-laki | 83.5 | 7.06 | 15 |
| Perempuan | 80.8 | 7.94 | 24 |
| Total | 81.9 | 7.64 | 39 |
| Impuls dan Momentum | Laki-laki | 74.7 | 6.67 | 15 |
| Perempuan | 70.9 | 6.88 | 16 |
| Total | 72.7 | 6.93 | 31 |
| Usaha dan Energi | Laki-laki | 85.4 | 11.27 | 13 |
| Perempuan | 90.6 | 12.36 | 16 |
| Total | 88.3 | 11.97 | 29 |
| Total | Laki-laki | 80.0 | 10.54 | 74 |
| Perempuan | 76.1 | 12.32 | 110 |
| Total | 77.7 | 11.76 | 184 |

Data hasil pretest dan posttest dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dihitung *normalized gain*\_nya kemudian dikelompokan berdasarkan materi dan gender. Selanjutnya dilakukan analisis anova dua jalur dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu format buku (buku elektronik interaktif untuk kelas eksperimen dan buku tercetak untuk kelas kontrol). Faktor kedua yaitu gender (laki-laki dan perempuan). Hasil uji anova dua jalur disajikan pada Tabel 2. Hasil uji perbedaan rata-rata n-gain antara siswa (baik laki-laki maupun perempuan) yang menggunakan buku elektronik interaktif dengan siswa yang menggunakan buku tercetak diperoleh p=0,000 lebih kecil dari α= 0,05. Hal ini berarti hipotesis alternatif, yaitu ada perbedaan rata-rata n-gain antara siswa yang belajar fisika berbantuan buku elektronik interaktif dengan siswa yang belajar berbantuan buku tercetak, dapat diterima. Hasil belajar siswa yang pembelajarannya menggunakan buku elektronik interaktif lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan buku tercetak. Perolehan ini dimungkinkan karena buku elektronik interaktif dilengkapi dengan animasi fenomena fisika untuk objek-objek yang bergerak seperti pada materi kinematika gerak ditunjukkan contoh gerak lurus beraturan, gerak dipercepat, gerak parabola. Perpindahan objek pada setiap satuan waktu dapat disaksikan langsung melalui objek yang bergerak. Demikian juga pada gerak harmonik sederhana ditunjukkan contoh animasi gerak harmonik. Melalui animasi nampak jelas perbedaan antara gerak harmonik pada ayunan bandul sederhana dengan gerak tidak harmonik. Pada materi impuls dan momentum ditunjukkan bagaimana impuls menyebabkan perubahan momentum. Pemberian contoh fenomena gerak dengan animasi gerak dapat menghilangkan abstraksi. Simulasi praktikum disediakan untuk meneliti hubungan perpindahan per satuan waktu pada gerak lurus beraturan, gerak lurus berubah beraturan, dan gerak pada bidang datar. Pada materi lainnya juga disediakan simulasi praktikum. Temuan ini didukung oleh hasil penelitian lain, diantaranya mengenai pengaruh visualisasi dinamis. Visualisasi dinamis untuk objek bergerak lebih baik daripada visualisasi statis sehingga hasil belajar siswa mengenai hal ini menjadi lebih baik (Suyatna, dkk., 2017). Perolehan ini didukung oleh hasil penelitian Anggraini dkk. (2017) yang menunjukkan N-gain hasil belajar berbantuan gambar bergerak lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata N-gain hasil belajar berbantuan gambar statis. Media yang mengintegrasi kombinasi digital teks, grafik, animasi, dan suara dalam pembelajaran fisika dapat menarik penglihatan, menstimulasi motivasi belajar siswa dan menghasilkan pembelajaran fisika yang efektif (Sperling, et.al., 2003). Menurut Lin (2009), animasi diciptakan untuk menyampaikan konsep perubahan dan dianggap efektif dalam mengekspresikan proses. Hasil-hasil penelitian tersebut mendukung temuan bahwa hasil belajar siswa yang proses pembelajarannya berbantuan buku elektronik interaktif yang dilengkapi dengan animasi dan simulasi praktikum fisika lebih baik dibandingkan dengan berbantuan buku fisika tercetak. Perangkat lunak LCDS sebagai suatu sistem pengembang konten materi ajar elektronik sangat mendukung penataan dan kelengkapan bahan ajar. Melalui LCDS dapat ditampilkan teks, gambar, animasi, video, simulasi percobaan, dan kuis, baik secara online maupun offline. Simulasi percobaan yang dimuat pada buku elektronik interaktif sangat mendukung kemampuan memecahkan masalah. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Gunawan et al. (2017). Menurut Kiboss (2002) pemanfaatan modul yang terintegrasi dengan animasi pembelajaran fisika dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan siswa.

Tabel 2. Hasil analisis anova dua jalur format buku x gender

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | p |
| Corrected Model | 1.094a | 3 | 0.365 | 17.660 | 0.000 |
| Intercept | 12.876 | 1 | 12.876 | 623.290 | 0.000 |
| Format\_buku | .884 | 1 | .884 | 42.801 | 0.000 |
| Gender | 4.431E-5 | 1 | 4.431E-5 | 0.002 | 0.963 |
| Format\_Buku \* Gender | 0.023 | 1 | 0.023 | 1.101 | 0.298 |
| a. R Squared = .461 (Adjusted R Squared = .435) | | | | | |

Perbedaan perlakuan yang dilakukan guru di kelas sering menimbulkan ketimpangan gender antara siswa laki-laki dan siswa perempuan. Siswa perempuan akan merasa kurang diperhatikan dibandingkan dengan siswa laki-laki. Adanya perbedaan perlakuan yang diberikan di kelas pada hakekatnya dapat mempengaruhi hasil belajar siswa. Siswa yang banyak mendapatkan perhatian akan lebih memiliki motivasi yang besar dalam meningkatkan hasil belajar sedangkan siswa yang kurang mendapatkan perhatian akan memiliki motivasi yang kurang. Apabila hal ini terus dilakukan, tanpa disadari seorang guru telah membentuk suatu benteng tinggi pembeda antara laki-laki dan perempuan. Namun demikian, berdasarkan hasil analisis anova dua jalur (Tabel 2) nampak perbedaan gender tidak memberikan perbedaan yang signifikan pada hasil belajar siswa. Rata-rata n-gain hasil belajar siswa laki-laki, tidak berbeda signifikan pada taraf kepercayaan 95% dibandingkan dengan rata-rata n-gain hasil belajar siswa perempuan, baik pada siswa yang menggunakan buku elektronik interaktif maupun buku fisika tercetak (p = 0.963 > 0.05). Siswa laki-laki belajar fisika sama baiknya dengan siswa perempuan. Walaupun ada perbedaan motivasi belajar sains antara anak laki-laki dengan perempuan, dimana anak perempuan Indonesia lebih menikmati belajar sains dari pada anak laki-laki (OECD, 2015), namun interaksi antara siswa laki-laki dengan perempuan selama proses pembelajaran di kelas, telah mereduksi perbedaan tersebut. Temuan ini berbeda dengan hasil penelitian Fitrialisma dkk. (2016), hasil belajar dan aktivitas siswa pada pembelajaran fisika yang terjadi pada siswa laki-laki lebih baik jika dibandingkan dengan hasil belajar dan aktivitas pada siswa perempuan. Penelitian ini dilakukan pada boarding school, dimana kelas siswa laki-laki dipisahkan dengan kelas siswa perempuan sehingga selama proses pembelajaran, tidak ada interaksi antara siswa laki-laki dengan perempuan.

Hasil analisis anova dua jalur pada bagian interaksi antara format buku dengan gender menghasilkan nilai sig atau probabilitas p = 0.298 > 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada interaksi antara format buku dengan gender. Dengan demikian, baik siswa laki-laki maupun siswa perempuan dapat menggunakan format buku elektronik ataupun buku tercetak. Hasil penelitian menunjukkan, hasil belajar fisika siswa akan lebih baik kalau pembelajarannya berbantuan buku elektronik interaktif, baik untuk siswa laki-laki maupun siswa perempuan, jika dibandingkan dengan menggunakan buku fisika tercetak.

Tabel 3 di bawah ini menampilkan data hasil uji statistik anova satu jalur atau *one way anova* untuk mengetahui pengaruh perbedaan materi fisika terhadap hasil belajar. Pada baris karakteristik materi, nampak nilai p = 0.000 < 0.05. Hal ini menunjukkan ada rata-rata hasil belajar fisika yang berbeda yang disebabkan oleh perbedaan karakteristik materi fisika. Untuk mengetahui materi yang mana yang menyebabkan hasil belajar berbeda, maka dilakukan uji lanjut atau *post hoc*, dalam hal ini menggunakan uji *multiple comparison*. Yaitu membanding-bandingkan rata-rata hasil belajar diantara enam kelas yang memperoleh materi: Elastisitas dan Hukum Hooke, Kalor, Kinematika Gerak, Gerak Harmonis Sederhana, Impuls dan Momentum, serta Usaha dan Energi (Tabel 4).

Tabel 3. Uji anova satu jalur pengaruh perbedaan materi fisika pada hasil belajar

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | p |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Corrected Model | 8380.645a | 11 | 761.877 | 7.730 | 0.000 |
| Intercept | 1022761.447 | 1 | 1022761.447 | 10376.818 | 0.000 |
| Karakteristik Materi | 5746.701 | 5 | 1149.340 | 11.661 | 0.000 |
| Error | 16952.688 | 172 | 98.562 |  |  |
| Total | 1135644.645 | 184 |  |  |  |
| Corrected Total | 25333.333 | 183 |  |  |  |
| a. R Squared = .331 (Adjusted R Squared = .288) | | | | | |

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4 nampak hasil belajar yang berbeda pada materi Elastisitas dan Hk. Hooke dengan Usaha dan Energi; Kinematika Gerak dengan Gerak harmonik sederhana; Kinematika Gerak dengan Usaha dan energi; Gerak harmonik sederhana dengan Kalor; Gerak harmonik sederhana dengan Usaha dan energi; Kalor dengan Impuls dan Momentum; Impuls dan Momentum dengan Usaha dan Energi. Secara keseluruhan, terdapat tujuh pasang hasil belajar yang berbeda yang disebabkan oleh perbedaan karakteristik materi dari 15 pasang hasil belajar yang dibandingkan. Besarnya perbedaan dapat dilihat pada kolom *mean difference*.

Tabel 4. Uji multiple comparison hasil belajar antar materi yang berbeda

| (I) MK | (J) MK | Mean Difference | p |
| --- | --- | --- | --- |
|
| Elastisitas dan Hk. Hoke | Kinematika Gerak | -2.1697 | 0.966 |
| Gerak harmonik | 7.1637 | 0.063 |
| Kalor | -6.0504 | 0.127 |
| Impuls dan Momentum | 3.0884 | 0.829 |
| Usaha dan Energi | -12.4455\* | 0.000 |
| Kinematika Gerak | Gerak harmonik | 9.3333\* | 0.008 |
| Kalor | -3.8808 | 0.648 |
| Impuls dan Momentum | 5.2581 | 0.364 |
| Usaha dan Energi | -10.2759\* | 0.003 |
| Gerak harmonik sederhana | Kalor | -13.2141\* | 0.000 |
| Impuls dan Momentum | -4.0753 | 0.598 |
| Usaha dan Energi | -19.6092\* | 0.000 |
| Kalor | Impuls dan Momentum | 9.1388\* | 0.002 |
| Usaha dan Energi | -6.3951 | 0.096 |
| Impuls dan Momentum | Usaha dan Energi | -15.5339\* | 0.000 |

\*) berbeda signifikan pada taraf nyata 5%

Hasil belajar materi Usaha dan Energi lebih tinggi daripada hasil belajar materi Elastisitas dan Hk. Hooke. Konsep modulus elastis atau perbandingan tegangan dan regangan masih dianggap sulit oleh siswa karena menyangkut konsep yang abstrak dan sulit untuk divisualkan. Berbeda dengan konsep usaha dan energi yang banyak ditemui contohnya dalam kehidupan sehari-hari siswa serta mudah untuk divisualkan dan disimulasikan. Materi Kinematika Gerak dirasa­kan lebih mudah dibandingkan dengan materi Gerak Harmonik. Walaupun kedua topik tersebut mudah untuk divisual­kan, namun materi kinematika gerak lebih mudah untuk direpresentasikan dalam berbagai bentuk. Pembahasan me­ngenai kalor dirasakan lebih mudah dibandingkan dengan gerak harmonik sederhana karena konsep kalor lebih sering ditemui siswa dalam kehidupan sehari-hari. Perbedaan rata-rata hasil belajar untuk setiap topik materi fisika dapat disebabkan oleh perbedaan karakteristik materi, dan juga dapat disebabkan oleh perbedaan kualitas dari buku elektronik interaktif hasil pengembangan. Buku elektronik interaktif yang baik tentu harus memiliki beberapa kriteria diantaranya memuat konsep, prinsip, formula, hukum yang disusun secara sistematis serta didukung dengan gambar, animasi, video, simulasi percobaan yang menarik serta latihan soal yang sifatnya interaktif.

Tidak dapat dipungkiri bahwa setiap materi dalam fisika memiliki tingkat kesulitan yang bereda. Ada beberapa materi yang dapat secara langsung diamati, dilakukan dan dipelajari dalam pembelajarannya sehingga siswa lebih mudah untuk menangkap, memahami dan mengaplikasikannya. Namun, beberapa materi lainnya sulit untuk dipahami karena siswa tidak dapat secara langsung mengalami atau melakukan percobaan dalam pembelajaran. Meskipun sudah menggunakan media pembelajaran berbasis komputer, masih ada sisi di mana siswa harus membayangkan apa yang terjadi. Kemampuan siswa dalam hal tersebut berbeda-beda yang berakibat berbeda pada daya tangkapnya dan pada akhirnya berpengaruh pada hasil belajarnya.

**SIMPULAN**

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa: (1) ada perbedaan hasil belajar fisika yang disebabkan oleh perbedaan format. Hasil belajar siswa yang menggunakan buku elektronik interaktif lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan buku fisika tercetak; (2) Tidak ada perbedaan rata-rata hasil belajar fisika yang disebabkan oleh perbedaan gender pada pembelajaran fisika yang menggunakan buku elektronik interaktif fisika maupun tercetak. Hasil belajar siswa laki-laki tidak berbeda signifikan dibandingkan dengan siswa perempuan; (3) Tidak ada interaksi antara format buku elektronik interaktif dengan gender ditinjau dari hasil belajar fisika siswa; (4) Ada perbedaan hasil belajar fisika yang disebabkan oleh perbedaan karakteristik materi buku elektronik interaktif.

**DAFTAR PUSTAKA**

Abdullah. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Buku Interaktif Konsep Dasar Kerja Motor 4 Langkah Kelas X Di Madrasah Aliyah Negeri 2 Tanjungkarang, *Jurnal FKIP Unila.* 1(1): 4.

Aremu, A. 2013. *A Microsoft Learning Content Development System (LCDS) Based Learning Package for Electrical and Electronics Technology-Issues on Acceptability and Usability in Nigeria*. [online]. http://pubs.sciepub.com/ education/1/2/2/. Diakses Tanggal 9 Oktober 2015.

Anggraini, D., Suyatna, A., & Sesunan, F., 2016. Studi Perbandingan Hasil Belajar Fisika Antara Penggunaan Gambar Bergerak Dengan Gambar Statis. *Jurnal Pembelajaran Fisika, 5(1)*. 83-95

Aulia, MK., Suyatna, A., Sesunan, F. 2017. Pengembangan Modul Pembelajaran Menggunakan Learning Content Development System (LCDS) Materi Kinematika Gerak. *Jurnal Pembelajaran Fisika, 5(5), 97-109*

Coburn, P. 1985. *Practical Guide to Computer in Education 2nd*. California: Addison - Wesley Publication Company Inc.

Fitrialisma , Zulhelmi, & Sahal, M. 2016. Hasil Belajar Fisika dan Aktivitas Siswa Berdasarkan Gender MelaluiPenerapan

Model Pembelajaran Kolaboratif Pada Materi Pokok Optik di kelas x MA Al-Ihsan Boarding School Kampar. *Jurnal online mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*, 3(1), 1-10

Gunawan, Harjono, A., Sahidu, H., & Herayanti, L. 2017. Virtual Laboratory to Improve Students’ Problem-Solving Skills on Electricity Concept. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 257-264

Hake, R. R. 1998. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66 (1), 64-74

Huang, J., Kumar, S., Chuan Hu. 2017. Gender Differences in Motivations for Identity Reconstruction on Social Network Sites International. *Journal of Human-Computer Interaction*. 33(3). https://doi.org/10.1080/10447318.2017. 1383061

OECD. 2015. Programme for International Student Assessment (PISA) Results form PISA 2015. http://www.oecd.org/ pisa/PISA-2015-Indonesia.pdf

Iqbal, M., Taufani, & Dani, R. 2011. *Membuat Konten E-learning dengan Microsoft Learning Content Development System (LCDS).* Bandung: [www.ciebal.web.id](http://www.ciebal.web.id). Diakses 19 Juni 2015 dari [*http://duniadownload.com/-pendidikan-sekolah/membuat-konten-e-learning-dengan-microsoft-learning-content-development-system-lcds.html*](http://duniadownload.com/-pendidikan-sekolah/membuat-konten-e-learning-dengan-microsoft-learning-content-development-system-lcds.html).

Kartono, K. 2007. *Psikologi Anak (Psikologi Perkembangan)*. Bandung: Mandar Maju

Kemp, J.E. & Dayton, D.K. 1985. *Planning and producing instructional media.* New York: Harper & Row Publisher.

Kiboss, J.K. 2002. Impact of a computer-based physics instruction program on pupils’ understanding of measurement concepts and methods associated with school science. *Journal of Science Education and Technology*. 11, 193-198.

Lin, C., 2009. Learning Action Verbs With Animation. *The Jalt Call Journal 2009*, 5 (3), 23-40.

Merril, P.F., K. Hammos, BR Vincent, PL Reynolds, L Cristensen, dan MN Tolman. 1995. *Computer in education (3 ed).* Boston: Allyn & Bacon.

Nuralinda, Y., Nyeneng, IDP., Suana, W. 2017. Implementasi Modul Pembelajaran Berbasis LCDS Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 5(5), 45-55

Lopez-Zafra, E., Garcia-Retamero, R., & Mastor, M.PB. 2012. The Relationship Between Transformational Leadership and Emotional Intelligence 10 from a Gender Approach. *The Psychological Record*, 62, 97-144

Simonson, M.R. & Thomson. 1994. *Educational computing foundations (2rd ed.).*New York: Macmillan Publishing Company.

Sperling, R.A., Seyedmonir, M., Aleksic, M. & Meadows, G. 2003. Animation as a learning tools in the authentic science material. *International Journal of Instructional Media*. 30, 213-221.

Sugihartono, Nur, K F., & Harahap, F. 2007. *Psikologi Pendidikan.*Yogyakarta: UNY Press.

Suyatna, A, Anggraini, D, Agustina, D., & Widyastuti, D. 2017. The role of visual representation in physics learning: dynamic versus static visualization. *Journal of Physics: Conference Series*. 909, 1-8

Suyatna, A., Nyeneng, IDP., & Joko K. 2010. “The Comparison of Physics Learning Result of Senior High School Students Experimented By Using Computer Simulation and Hand on”. *Proceeding International Seminar Globalization of Education: Professionalism of Lecturers and Teachers on Challenges and Opportunities*. Postgraduate Programs Lampung University.

Yang, Y., Cho, Y., Mathew, S., & Worth, S. 2011. College student effort expenditure in online versus face-to-face courses: The role of gender, team learning orientation, and sense of classroom community. *Journal of Advanced Academics*, *22*, 619–638.

Young, S. & McSporran, M. 2001. Confident Men - Successful Women: Gender Differences in Online Learning. In C. Montgomerie & J. Viteli (Eds.), Proceedings of EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology 2001 (pp. 2110-2112). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).