



Video Pemeriksaan Hitung Jenis Leukosit Sebagai Media Pembelajaran Biologi

Diah Putri Pancasani*, Sulistiyawati

Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Jl. Marsda Adisucipto Yogyakarta 55281 - Indonesia
Email: justdiahputripancasani@gmail.com*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui hasil pemeriksaan hitung jenis leukosit untuk mengetahui kondisi fisiologis seseorang (2) mengembangkan video pemeriksaan hitung jenis leukosit sebagai media pembelajaran biologi (3) mengetahui kualitas video pemeriksaan hitung jenis leukosit. Pemeriksaan hitung jenis leukosit diawali dengan membuat preparat apusan darah dengan metode *Two Slide/wedge* dan pewarnaan Giemsa. Preparat apusan darah diamati di bawah mikroskop kemudian dihitung jumlah dari masing-masing jenis leukosit pada kelima sampel darah yang diuji. Hasil sampel darah A dan C mengalami neutropenia, eosinofilia, dan monositosis. Sampel darah B mengalami neutropenia, eosinofilia, basofilia dan monositosis. Sampel darah D mengalami neutropenia, limfositosis, dan monositosis. Sampel darah E mengalami eosinofilia dan basofilia. Kegiatan pemeriksaan hitung jenis leukosit kemudian dibuat media pembelajaran berupa video yang dikembangkan dengan menggunakan aplikasi *Sony Vegas Pro 10.0*. Hasil Uji Respon siswa terhadap produk mendapat kategori baik dengan persentase 67%. Uji keterbacaan mendapat nilai sangat baik dari ahli materi (89%), ahli media (93%), *peer reviewer* (92%), dan guru biologi (98%). Secara keseluruhan, video pemeriksaan hitung jenis leukosit berkualitas sangat baik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata kunci: Hitung jenis leukosit, Neutropenia, Eosinofilia, Basofilia, Limfositosis, Monositosis, Video pembelajaran, Media pembelajaran.

PENDAHULUAN

Sistem Imun (*Immune System*) atau sistem kekebalan merupakan bentuk pertahanan yang memungkinkan suatu organisme menghindari atau membatasi berbagai jenis infeksi. Pada mamalia, jika patogen berhasil menembus pertahanan penghalang, patogen yang masuk ke dalam tubuh merupakan subjek yang dideteksi oleh sel-sel darah putih fagositik yaitu leukosit (Campbell, Reece, 2010). Leukosit merupakan komponen penting untuk sistem pertahanan tubuh, yaitu mampu melawan agen infeksi yang berupa bakteri, cendawan, virus, dan parasit (Stock & Hoffman, 2000). Kadar leukosit dalam tubuh suatu organisme dapat menunjukkan kondisi fisiologis organisme tersebut (Hiremath, 1999).

Menurut Freud (2012), kadar atau tingkat kenaikan dan penurunan jumlah leukosit dapat diketahui dengan pemeriksaan hitung jenis leukosit. Pemeriksaan hitung jenis leukosit digunakan untuk mengetahui jumlah berbagai jenis leukosit untuk mengetahui kondisi fisiologis atau status kesehatan suatu organisme. Kegiatan ini merupakan salah satu bentuk aplikasi pemahaman tentang prinsip-prinsip sistem imun untuk meningkatkan kualitas hidup manusia. Pengaplikasian ini terdapat dalam kompetensi dasar Biologi SMA kelas XI. Sehingga, pemeriksaan hitung jenis leukosit dapat diterapkan atau dipraktikkan oleh siswa-siswi SMA kelas XI pada materi sistem imun. Tetapi, kegiatan pemeriksaan hitung jenis leukosit ini merupakan topik baru yang masih perlu diperkenalkan oleh guru. Hal ini

mengharuskan seorang guru menggunakan media pembelajaran yang tepat agar dapat menyampaikan topik baru tersebut kepada siswa-siswinya.

Banyak guru menggunakan video untuk memperkenalkan sebuah topik dan menyajikan konten. Melalui video, siswa bisa melihat sebuah penampilan pemeriksaan hitung jenis leukosit didalam ruang kelas secara berulang kali sehingga bisa menyamai dan dapat menguasai keterampilan fisik dengan mempraktikkan langkah kerja yang ditampilkan (video sebagai panduan praktikum) sehingga siswa dapat memenuhi kompetensi dasar yang telah ditetapkan (Smaldino, 2014).

Kegiatan pemeriksaan hitung jenis leukosit dikemas dalam bentuk video agar tersampaikan secara menarik dan sesuai dengan gaya belajar kebanyakan siswa SMA yaitu visual dan auditori, sehingga diharapkan juga dapat meningkatkan ketertarikan siswa terhadap suatu pokok bahasan yang dianggap rumit, merangsang aktivitas belajar, membangun pemahaman, memperpanjang daya ingat dan menambah wawasan pada siswa. Pengembangan media pembelajaran berupa video pemeriksaan hitung jenis leukosit dikemas dengan format MP4 Video dengan media VCD (*Video Compact Disk*).

METODE

Kegiatan pemeriksaan hitung jenis leukosit menggunakan metode manual. Pembuatan preparat

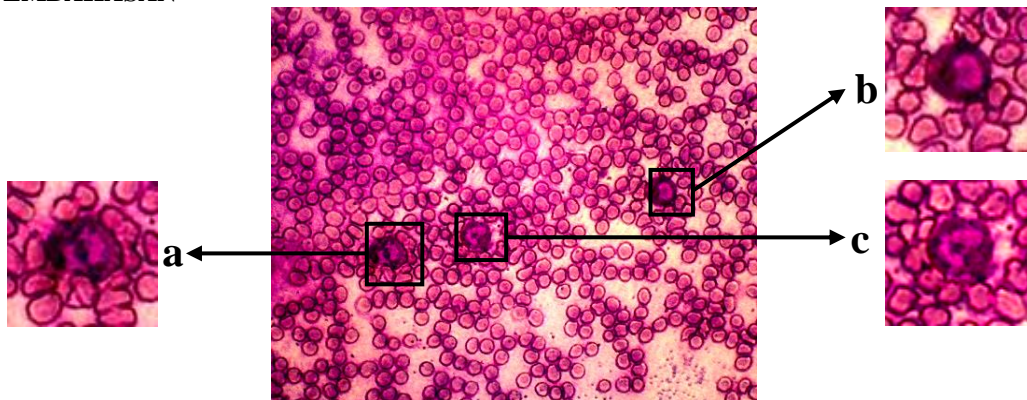
apusan darah menggunakan metode *Two Slides/Wedge* dan pewarnaan giemsa. Alat yang digunakan antara lain dua buah kaca preparat, tiga buah pipet tetes, satu buah mikroskop cahaya dan alat tulis untuk mencatat. Bahan yang digunakan antara lain sampel darah, metanol, serta zat warna giemsa.

Pembuatan preparat apusan darah cukup menggunakan dua buah kaca preparat dimana kaca preparat I ditetesi dengan darah, dan kaca preparat II digunakan untuk mengapus darah pada kaca preparat I. Sampel darah ditetaskan sedikit pada bagian agak ujung kaca preparat I dan kaca preparat II diposisikan dimuka tetesan darah dengan menyentuhkan salah satu ujungnya membentuk sudut 45⁰. Kaca preparat II kemudian digerakkan dengan cepat dan teratur tanpa mengubah besar sudut kearah lain ujung kaca preparat I sehingga lapisan darah tampak tipis dan merata. Apusan darah kemudian dikeringkan dengan diangin-anginkan. Setelah kering apusan darah kemudian difiksasi dengan ditetesi metanol dan dibiarkan 3-5 menit kemudian

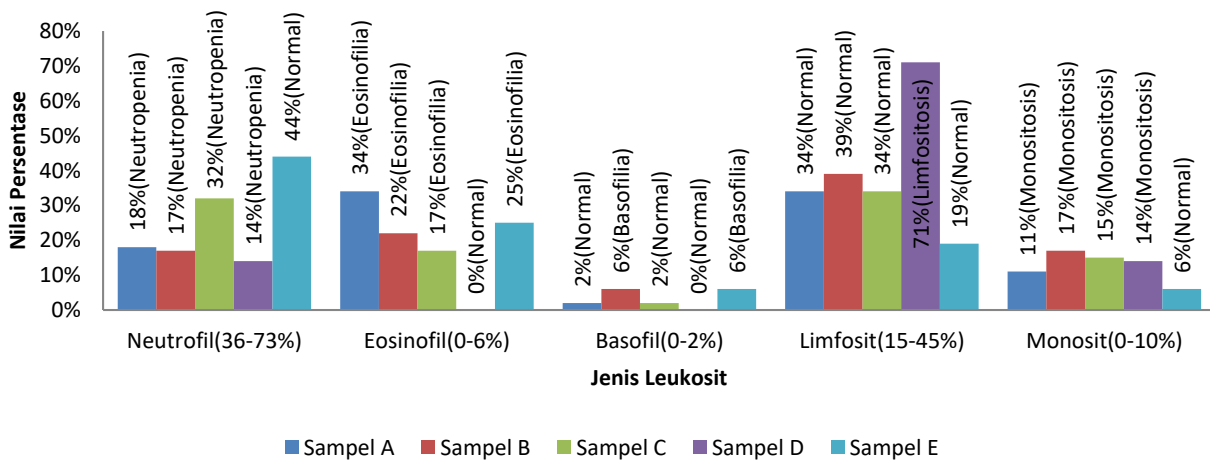
dilakukan pewarnaan dengan menggunakan zat warna giemsa selama 30 menit. Apusan darah kemudian dicuci pada air yang mengalir dan dibiarkan hingga kering.

Preparat apusan darah kemudian diamati di bawah mikroskop cahaya dengan perbesaran 40X objektif sesuai dengan rute hitung jenis leukosit. Hasil pemeriksaan hitung jenis leukosit dilaporkan dalam bentuk persentase dari masing-masing jenis leukosit. Metode penelitian pengembangan video pembelajaran dimulai dengan tahap pengumpulan data, kemudian editing yang merupakan perpaduan dari proses-proses dasar seperti trimming, transisi, menambah background musik, dan menambah teks atau titling. Setelah editing kemudian mixing yaitu proses penyatuan semua unsur dalam video berupa gambar bergerak, gambar diam, musik dan narasi sehingga menjadi satu kesatuan video. Proses pembuatan video menggunakan aplikasi *Sony Vegas Pro 10.0*. Produk yang telah dibuat divalidasi dan revisi, kemudian diuji coba kepada siswa.

PEMBAHASAN



Gambar 1. Salah satu hasil mikroskopik pemeriksaan hitung jenis leukosit pada sampel C bidang pandang 9. (a) Eosinofil. (b): Limfosit. (c): Neutrofil. Perbesaran 40x *giemsa*.



Gambar 2. Grafik data hasil pemeriksaan hitung jenis leukosit pada kelima sampel darah.

Neutropenia adalah kelainan pada darah yang diidentifikasi dengan jumlah sel neutrofil yang rendah. Fungsi sel neutrofil adalah membunuh bakteri yang berada dalam darah, oleh karena itu, pasien yang mengalami neutropenia menjadi lebih rentan terhadap infeksi bakteri dan dapat secara langsung mengancam kehidupan mereka bila tidak segera ditangani (Firmansyah, 2015). Salah satu contohnya adalah sepsis. Sepsis merupakan respon inflamasi sistemik terhadap infeksi berat, merupakan sindrom yang disebabkan oleh infeksi (Sumantri, 2012). Bakteri dapat masuk kedalam aliran darah menunjukkan adanya penurunan jumlah neutrofil, sehingga kondisi sepsis ini sangat berkaitan dengan neutropenia. Eosinofilia adalah peningkatan jumlah eosinofil lebih dari 6%. Eosinofil merupakan salah satu jenis leukosit yang memiliki kemampuan memfagosit dan aktif terutama pada tahap akhir inflamasi ketika terbentuk kompleks antigen-antibodi, serta aktif pada reaksi alergi dan infeksi parasit (Kemenkes, 2011).

Salah satu penyebab Eosinofilia adalah penyakit Addison. Penyakit Addison adalah kelainan yang disebabkan oleh ketidakmampuan kelenjar adrenal korteks adrenal memproduksi hormon glukokortikoid (kortisol), pada beberapa kasus didapatkan ketidakmampuan memproduksi hormon mineralokortikoid (aldosteron) yang cukup bagi tubuh (Sanjaya, *Nd*). Hormon glukokortikoid mempengaruhi kemampuan tubuh dalam mengubah makanan menjadi energi, mengatasi stress yang dialami tubuh dan bertanggung jawab atas respon sistem kekebalan tubuh terhadap peradangan, sehingga ketika hormon glukokortikoid tidak diproduksi dengan baik, respon sistem kekebalan tubuh terhadap peradangan akan menurun dan menyebabkan jumlah eosinofil menjadi meningkat.

Basofilia adalah peningkatan jumlah basofil. Basofil merupakan salah satu jenis leukosit yang mensekresi heparin dan histamin. Jika konsentrasi histamin meningkat, maka kadar basofil biasanya tinggi (Kemenkes, 2011). Ketika terjadi alergi, akan terjadi respon-respon yang berlebihan terhadap antigen-antigen tertentu, yang sering melibatkan antibodi dari kelas IgE yang kemudian menginduksi sel tiang untuk melepaskan histamin dan agen-agen peradangan yang lain. Konsentrasi histamin menjadi meningkat, menyebabkan jumlah basofil juga ikut meningkat, sehingga ketika terjadi reaksi alergi, terjadi pula kondisi basofilia.

Limfositosis adalah peningkatan jumlah limfosit. Hal ini dapat terjadi pada penyakit virus, penyakit bakteri dan gangguan hormonal (Kemenkes, 2011). Salah satu contoh gangguan hormonal adalah PCOS. PCOS (*Polycystic Ovary Syndrome*) atau Sindrom Ovarium Polistik adalah suatu kelainan pada wanita yang ditandai dengan adanya hiperandrogenisme dengan anovulasi kronik yang saling berhubungan dan tidak disertai dengan kelainan pada kelenjar adrenal maupun kelenjar hipofisis. Sindrom Ovarium Polistik

adalah suatu anovulasi kronik yang menyebabkan infertilitas dan bersifat hiperandrogenik, dimana terjadi gangguan hubungan umpan balik antara pusat (hipotalamus-hipofisis) dan ovarium sehingga kadar estrogen selalu tinggi yang mengakibatkan tidak pernah terjadi kenaikan kadar FSH yang cukup kuat. Kadar estrogen yang selalu tinggi menyebabkan endometrium selalu terpapar oleh estrogen dan adanya defisiensi progesteron sehingga dapat menyebabkan kanker endometrium (Maharani, 2002). Ketika tubuh mendeteksi adanya kanker, maka limfosit akan meningkat untuk melawan sel kanker yang terdeteksi, sehingga terjadi kondisi limfositosis.

Monositosis adalah peningkatan jumlah monosit. Monosit berfungsi sebagai lapis kedua pertahanan tubuh, dapat memfagositosis dengan baik dan termasuk kelompok makrofag. Monositosis berkaitan dengan infeksi virus, bakteri dan parasit tertentu serta kolagen, kerusakan jantung dan hematologi (Kemenkes 2011). Kerusakan jantung menjadi salah satu hal yang berkaitan dengan meningkatnya jumlah monosit. Hal ini terjadi karena ketika jantung mengalami kerusakan, maka akan menyebabkan fungsi sistem dan organ yang lainnya juga ikut menurun, termasuk sistem kekebalan tubuh. Ketika kekebalan tubuh menurun, maka sel darah putih atau leukosit akan meningkatkan jumlahnya, termasuk monosit, sehingga terjadilah kondisi monositopenia.

Berdasarkan penjabaran tentang penyebab dari masing-masing kelainan jumlah dari jenis leukosit, maka dapat dicari bagaimana kondisi dari masing-masing pasien. Pasien pemilik sampel darah A mengalami kondisi neutropenia, eosinofilia, dan monositosis, maka ada kemungkinan bahwa pasien A sedang mengalami infeksi. Pasien pemilik sampel darah B mengalami neutropenia, eosinofilia, basofilia dan monositosis, maka ada kemungkinan bahwa pasien B mengalami infeksi virus, infeksi bakteri, infeksi parasit, alergi atau leukemia granulositik dan basofilik myeloid metaplasia. Leukemia granulositik atau juga disebut leukemia mielositik merupakan suatu penyakit mieloproliferatif yang ditandai dengan produksi berlebihan seri granulosit sel darah putih yang relatif matang, sedangkan basofilik myeloid metaplasia merupakan suatu gangguan pada sumsum tulang sehingga menyebabkan gangguan pada produksi sel darah putih khususnya basofil (Price dan Wilson, 2006).

Pasien pemilik sampel darah C mengalami kondisi yang sama dengan pasien A, sehingga ada kemungkinan pasien C juga mengalami infeksi parasit. Pasien pemilik sampel darah D mengalami kondisi neutropenia, limfositosis dan monositosis, maka ada kemungkinan bahwa pasien D mengalami infeksi virus atau infeksi bakteri. Pasien pemilik sampel darah yang terakhir yaitu sampel darah E mengalami eosinofilia dan basofilia, sehingga ada kemungkinan bahwa pasien E mengalami alergi. Alergi adalah respon-respon yang berlebihan terhadap antigen-antigen tertentu, yang sering

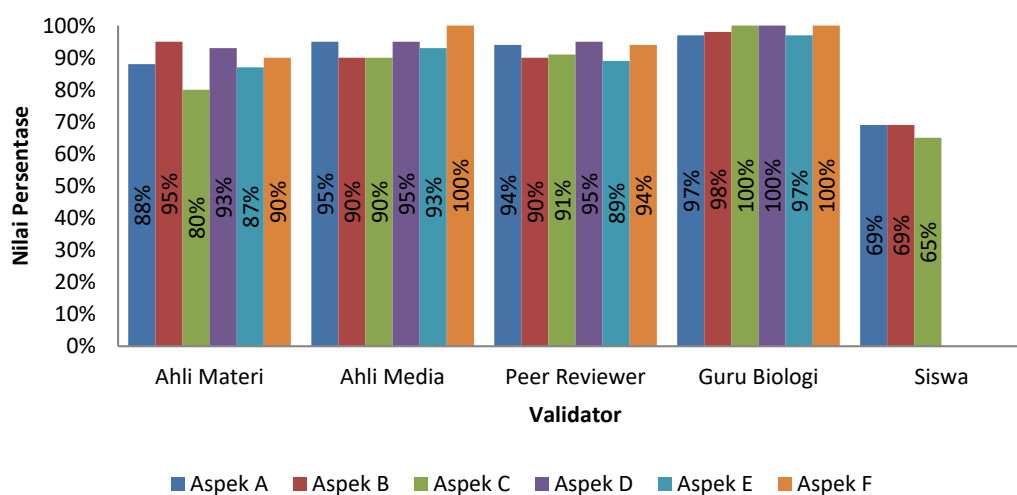
melibatkan antibodi dari kelas IgE yang kemudian menginduksi sel tiang untuk melepaskan histamin dan agen-agen peradangan yang lain. Histamin inilah yang dapat menyebabkan dilatasi dan permeabilitas pembuluh darah kecil yang ditingkatkan. Perubahan-perubahan vaskular tersebut yang memunculkan gejala-gejala alergi yang khas seperti bersin-bersin, hidung berair, mata berair dan lain-lain (Campbell, 2010).

Pemeriksaan hitung jenis leukosit merupakan salah satu cara untuk mengetahui kondisi fisiologis seorang pasien, kondisi fisiologis disini masih secara umum, sehingga belum dapat digunakan sebagai penentu seorang pasien menderita penyakit apa. Untuk mengetahui seorang pasien menderita penyakit apa, maka diperlukan pemeriksaan lebih lanjut. Pemeriksaan lebih lanjut disini seperti tes hematologi yang lainnya seperti perhitungan eritrosit dan trombosit, tes urin, *CT Scan*, USG, rontgen, dan lain sebagainya.

Setelah dilakukan penelitian pemeriksaan hitung jenis leukosit, kemudian proses penelitian dibuat

menjadi video pembelajaran. Setelah video selesai dibuat, kemudian diuji kelayakannya oleh validator (ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, dan Guru Biologi). Masing-masing validator memberikan masukan dan saran untuk video pembelajaran kemudian menilai video berdasarkan 6 aspek yaitu Aspek A (kebenaran, keluasan dan kedalaman konsep), Aspek B (kebahasaan yang digunakan), Aspek C (keterlaksanaan), Aspek D (Tampilan Gambar), Aspek E (suara), dan Aspek F (kemudahan penggunaan).

Video pemeriksaan hitung jenis leukosit berdurasi 21 menit 47 detik dengan *size* 138 MB. Penentuan kelayakan media video pembelajaran pemeriksaan hitung jenis leukosit diukur berdasarkan penilaian dari validator. Data yang didapat menunjukkan tingkat validitas kelayakan video sebagai media pembelajaran. Saran yang terdapat dalam instrumen digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk perbaikan video lebih lanjut. Berikut merupakan grafik hasil penilaian dari validator:



Gambar 3. Grafik hasil pencapaian skor dari penilaian ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, guru biologi dan hasil uji coba siswa.

Secara keseluruhan, hasil penilaian dari validator sudah sangat baik dan video layak digunakan sebagai media pembelajaran. Hasil penilaian dari ahli materi menunjukkan persentase tertinggi terdapat pada aspek B yaitu aspek kebahasaan yang digunakan. Bahasa yang digunakan dalam video pemeriksaan hitung jenis leukosit sudah baik, komunikatif, tidak menimbulkan penafsiran ganda, menggunakan bahasa baku dan sudah cukup menarik perhatian siswa.

Persentase tertinggi dari penilaian ahli media terdapat pada aspek F yaitu aspek kemudahan dalam penggunaan karena pada dasarnya video pembelajaran ini disimpan dalam format mp4 sehingga dapat diputar menggunakan berbagai macam media player yang terdapat dikomputer, seperti *winamp*, *VLC Media Player*, *GOM Player*, dan *Media Player Classic*. Persentase tertinggi dari penilaian *Peer Reviewer*

terdapat pada aspek D yaitu aspek tampilan gambar. Tampilan gambar pada video secara keseluruhan sudah cukup menarik, ukuran huruf juga sudah jelas dan proporsional, kualitas gambar juga sudah baik karena gambar-gambar yang dimasukkan dalam video memiliki tipe jpg, serta antara visual dengan audio sudah sesuai.

Hasil penilaian dari guru biologi memiliki persentase tertinggi terdapat pada aspek C yaitu aspek keterlaksanaan, aspek D yaitu aspek tampilan gambar dan aspek F yaitu aspek kemudahan dalam penggunaan dengan persentase 100 persen. Hal ini menjelaskan bahwa media pembelajaran berupa video pemeriksaan hitung jenis leukosit ini sudah efektif, memiliki tampilan gambar yang baik serta mudah dalam penggunaannya. Setelah produk dinilai oleh ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, dan guru biologi, produk media pembelajaran berupa video pemeriksaan hitung

jenis leukosit kemudian diujikan kepada siswa SMA dengan syarat siswa tersebut sudah mendapatkan pelajaran tentang sistem imun yaitu siswa SMA kelas XII IPA 1 dengan jumlah siswa 27 orang.

Hasil penilaian uji coba dari siswa juga disajikan dalam grafik 2. Berdasarkan gambar grafik tersebut, dapat dilihat bahwa kualitas keseluruhan video pemeriksaan hitung jenis leukosit sudah masuk ke dalam kategori baik. Aspek yang dinilai kepada siswa berbeda dengan aspek yang dinilai kepada validator. Aspek-aspek yang dinilai kepada siswa antara lain aspek A yaitu aspek penguasaan materi, aspek B yaitu aspek tampilan dan aspek C yaitu aspek minat terhadap video.

Persentase tertinggi terdapat pada aspek A yaitu aspek penguasaan materi dan aspek B yaitu aspek tampilan, hal ini menjelaskan bahwa video pembelajaran ini memiliki materi yang sudah sesuai dengan tahapan belajar SMA / MA, disajikan secara menarik dan sesuai konsep sains. Desain video yang ditampilkan dan isi juga telah memenuhi kriteria sebagai media pembelajaran. Persentase terendah terdapat pada aspek C yaitu aspek minat terhadap video karena video yang dikembangkan memiliki konten yang lebih banyak berbentuk teks daripada gambar bergerak.

Konten didalam video banyak berupa teks dikarenakan video bukan sekedar menampilkan praktik pemeriksaan hitung jenis leukosit, tetapi juga menjelaskan bagaimana proses mengambil data serta bagaimana menganalisis data tersebut dan menambah wawasan tentang penyakit-penyakit yang berhubungan dengan keadaan jumlah jenis leukosit yang tidak sesuai dengan nilai normal. Semua hal tersebut merupakan satu kesatuan yang harus dijelaskan sesuai dengan alur tertentu yang dapat disampaikan secara lebih efektif dengan menggunakan media berupa video. Video tidak hanya menampilkan materi secara visual, tetapi audio visual. Hal ini jelas akan membawa keuntungan tidak hanya bagi siswa dengan gaya belajar visual tetapi juga menguntungkan siswa dengan gaya belajar auditori.

Ketika melihat konten video yang banyak berupa teks, maka video pun akan kurang menarik perhatian mereka sehingga kurang memberikan pengalaman belajar yang menarik pula. Hal inilah yang menjadi penyebab persentase aspek minat masuk ke kategori cukup, dimana aspek yang lainnya masuk ke kategori baik berdasarkan hasil penilaian dari siswa.

KESIMPULAN

Hasil sampel darah A dan C mengalami neutropenia, eosinofilia, dan monositosis. Sampel darah B mengalami neutropenia, eosinofilia, basofilia dan monositosis. Sampel darah D mengalami neutropenia,

limfositosis, dan monositosis. Sampel darah E mengalami eosinofilia dan basofilia. Kegiatan pemeriksaan hitung jenis leukosit kemudian dibuat media pembelajaran berupa video yang dikembangkan dengan menggunakan aplikasi *Sony Vegas Pro 10.0*. Hasil Uji Respon siswa terhadap produk mendapat kategori baik dengan persentase 67%. Uji keterbacaan mendapat nilai sangat baik dari ahli materi (89%), ahli media (93%), *peer reviewer* (92%), dan guru biologi (98%). Secara keseluruhan, video pemeriksaan hitung jenis leukosit berkualitas sangat baik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, Neil A. & Reece Jane B. 2010. *Biologi Edisi kedelapan jilid 3*. Jakarta: Erlangga
- Firmansyah, Rulli, Daan Khambri, Edison, Zelly Dia Rofinda. 2015. *Kejadian Demam Neutropenia Pada Pasien Kanker Payudara yang Mendapat Kemoterapi*. Artikel Penelitian MKA, Vol 38, No 1. Fakultas Kedokteran UNAND.
- Freud M, Hecner F, Dany F alih bahasa. 2012. *Atlas Hematologi*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Hiremath PS, Bannigidad P, Geeta S. 2010. *Automated Identification and Classification of White Blood cells (leukocyte) in digital microscopic images*. Int. J. Comp. Appl. 2: 59-63
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2011. *Pedoman Interpretasi Data Klinik*. Jakarta: Pelayanan Kefarmasian.
- Maharani, Laksmi, Raditya Wratsangka. 2002. *Sindrom Ovarium Polikistik: Permasalahan dan Penatalaksanaanya*. J Kedokteran Trisakti Vol.21 No.3.
- Price, S., A., Wilson, L., M. 2006. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit* (6th ed). Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Sanjaya, Ayling. Nd. *Addison's Disease*. Surabaya: Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma.
- Smaldino SE, Deborah LL, James DR. Arif R alih bahasa. 2014. *Teknologi Pembelajaran dan Media untuk Belajar*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Stock W, Hoffman R. 2000. *White Blood cells 1: Non – Malignant disorders*. J. The Lancet 355: 1351-57
- Sumantri, Stevent. 2012. *Tinjauan Imunopatogenesis dan Tatalaksana Sepsis*. Jakarta: FKUI/RSUPNCM.

THIS PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK