

Pengembangan Tes Berpikir Tingkat Tinggi pada Mata Kuliah Mikrobiologi Berbantuan Komputer dengan *Microsoft Office dan Visual Basic for Application*

Development of Higher-Order Thinking Test in Microbiology Course using Microsoft Office and Visual Basic for Application

ANNUR INDRA KUSUMADANI*, RIO TAUFIQ NUGROHO, ATIKA INTAN PRATIWI

Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jalan A. Yani Tromol Pos 1, Pabelan Kartasura Surakarta, Indonesia

*email: aik120@ums.ac.id

Manuscript received: 7 Maret 2016 Revision accepted: 27 Juli 2016

ABSTRACT

This research aims to develop higher-level thinking tests on microbiology using computer assisted to measure high-level thinking skills of students who attended the Microbiology Course. The instrument was developed on Microsoft Office Power Point and Visual Basic for Application. The research stages followed the ten steps of Borg and Gall's R and D, done from February to July 2016. To test the validity of the instruments, the following steps were done: (1) expert validation involving microbiologists, ICT specialists, expert in research and evaluation of education; (2) small trial involved 12 students who took microbiology at Department of Biology Education of Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS); (3) Test involves 20 students who took the same courses; and (4) external validity test involving 20 students who took the same courses. Pearson correlation analysis was applied for analysis the external validity test. The findings were the instruments were valid, reliable with high coefficient of $0.872 > 0.456$ (r table), level of difficulty with difficulty index of 0.3 to 0.7, and discriminant power either with index of 0.3 to 0.7. External validity was 0.757 (Strong). Conclusion of the study is a test instrument is feasible and effective to measure high-level thinking skills of students in microbiological related content.

Keywords: Research and Development Test, computer-aided test, Tests higher level thinking, and measurement instruments

LATAR BELAKANG

Permasalahan yang dihadapi dunia pendidikan salah satunya adalah rendahnya kualitas alat evaluasi/ penilaian. Rendahnya tingkat pemenuhan standar evaluasi/penilaian pendidikan disebabkan penggunaan tes tulis berupa *essay* dan pilihan ganda oleh dosen. Soal pilihan ganda juga kurang mampu mengukur kemampuan berpikir yang lebih tinggi. Soal uraian digunakan karena mampu mengukur kemampuan berpikir lebih tinggi serta mampu mengurangi kemungkinan mahasiswa untuk menebak jawaban. Akan tetapi kekurangan bentuk soal uraian adalah membutuhkan banyak waktu, penilaian yang subjektif, penskoran lebih sulit, dan soal yang diberikan jumlahnya terbatas.

Hasil analisis kebutuhan dengan penggunaan bank soal dosen biologi Program Studi Pendidikan Biologi UMS pada bulan Februari 2016 menunjukkan bahwa penggunaan ranah kognitif Bloom dalam soal menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mengkreasi (C6) sangat jarang. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa instrumen tes yang digunakan dosen belum mampu untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi. Instrumen tes berpikir tingkat tinggi yang valid, reliabel,

objektif, dan praktis dibutuhkan untuk mengukur sejauh mana mahasiswa dapat berpikir tingkat tinggi. Dosen dapat memantau kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa dengan adanya instrumen tes berpikir tingkat tinggi. Apabila kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa tergolong rendah, maka dosen dapat segera melakukan perbaikan pembelajaran.

Hasil wawancara analisis kebutuhan dengan dosen pendidikan biologi UMS menunjukkan bahwa tes yang digunakan dosen Program Studi Pendidikan Biologi UMS belum berbantuan komputer khususnya pada mata kuliah mikrobiologi. Tes berbantuan komputer memiliki keunggulan, yaitu lebih cepat dan akurat dalam penentuan skor maupun profil kemampuan mahasiswa sehingga dapat menghemat waktu dosen dan mengurangi resiko kesalahan dosen dalam menentukan skor serta profil kemampuan mahasiswa. Tes berbantuan komputer mengurangi penggunaan kertas sehingga dapat menghemat biaya pengadaan dan mengurangi limbah kertas. Tes berbantuan komputer juga memacu dosen untuk menguasai teknologi dan informasi sehingga dapat membuat tes berbantuan komputer. Tes yang digunakan dosen Program Studi Pendidikan Biologi UMS belum

berbantuan komputer karena dosen kesulitan dalam membuat tes berbantuan komputer.

Hasil wawancara analisis kebutuhan dengan dosen pendidikan biologi UMS menunjukkan bahwa pengembangan instrumen tes berbantuan komputer memiliki tingkat kesulitan tinggi dan membutuhkan waktu lama dalam pembuatan sehingga dosen kesulitan dalam membuat instrumen tes berbantuan komputer. Pada umumnya instrumen tes berbantuan komputer dibuat menggunakan bahasa pemrograman *Pascal*, *Visual C +*, *Visual Basic*, *Delphi*, dan lainnya. Supaya tampilan menarik, aplikasi dilengkapi dengan *flash animation*. Aplikasi *Macromedia Flash* memiliki tingkat kerumitan dan ketelitian tinggi, sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk membuat instrumen tes menggunakan flash. Perkembangan teknologi informasi memungkinkan mahasiswa mengerjakan tes pada aplikasi yang menarik menggunakan *Microsoft Office* salah satunya *Microsoft Powerpoint* kemudian hasil penskoran serta profil kemampuan dapat disimpan dan ditampilkan. Pada umumnya *Microsoft Powerpoint* hanya berfungsi sebagai media untuk presentasi. *Microsoft Powerpoint* yang dikembangkan dengan *Visual Basic for Application* dapat menjadi interaktif sehingga dapat digunakan untuk membuat tes yang dapat menyimpan hasil kerja mahasiswa, menampilkan skor dan menampilkan profil kemampuan mahasiswa. Pembuatan tes menggunakan *Microsoft Office* dengan *Visual Basic for Application* sangat mudah, sehingga memungkinkan dosen untuk bisa membuat tes berbantuan komputer.

Berdasarkan masalah di atas, perlu pengembangan penilaian berbantuan komputer yang mampu mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi yang valid, reliabel, objektif, dan praktis. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah menggunakan tes berpikir tingkat tinggi menggunakan pilihan ganda analisis hubungan antarhal berbantuan komputer dengan *Microsoft Office* dan *Visual Basic for Application*. Instrumen tes yang dikembangkan secara otomatis dapat menampilkan hasil kerja mahasiswa dan menampilkan profil berpikir tingkat tinggi mahasiswa secara cepat. Instrumen tes yang dikembangkan juga dapat beroperasi pada semua *operating system* dan semua tipe laptop/ PC yang sudah ter-*install Microsoft Office*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas tes berpikir tingkat tinggi pada materi mikrobiologi berbantuan komputer dengan *Microsoft Office* dan *Visual Basic for Application*.

METODE

Model penelitian adalah modifikasi model *Research & Development* dari Borg and Gall (1983). Modifikasi terletak pada jumlah subjek coba pada tiap tahap uji coba. Tahapan model *Research & Development* dari Borg and Gall (1983) meliputi: penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi (*research and initial data collecting*), perencanaan (*planning*), mengembangkan bentuk produk awal (*making the initial product*), uji coba awal/ validasi ahli (*experts validation*), perbaikan produk utama (*main product revision*), uji coba lapangan (*field testing*), revisi produk operasional (*operational product*

revision), uji lapangan operasional/ uji efektivitas/ uji validitas eksternal tes (*operational field testing*), revisi produk akhir (*final product revision*), dan diseminasi (*dissemination*). Tahapan pengembangan tes berpikir tingkat tinggi berbantuan komputer pada materi mikrobiologi akan dijabarkan dalam prosedur pengembangan.

Prosedur Pengembangan

Penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi

Penelitian pendahuluan merupakan suatu analisis kebutuhan untuk mencari permasalahan yang akan diselesaikan melalui produk pengembangan. Kegiatan yang dilakukan pada tahap analisis kebutuhan sebagai berikut.

Analisis instrumen tes yang digunakan dosen

Kegiatan bertujuan untuk mendapatkan gambaran tentang instrumen tes yang digunakan dosen. Gambaran instrumen tes didapatkan dari jawaban wawancara analisis kebutuhan yang diberikan kepada dosen biologi Program Studi Pendidikan Biologi UMS.

Desain perencanaan

Kegiatan yang dilakukan pada perencanaan dan pengembangan merujuk pada *Delphi Method* (2002). Langkah yang dilakukan pada perencanaan adalah membuat indikator soal. Indikator soal yang dibuat merupakan perpaduan indikator materi matakuliah dengan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Pengembangan produk awal dan uji coba awal

Kegiatan yang dilakukan adalah mengembangkan produk awal tes berpikir tingkat tinggi yang diadaptasi dari Anderson dan Krathwohl (2001), berbentuk pilihan ganda analisis hubungan antar hal dan pengembangannya menggunakan metode *Delphi* (2002). Kegiatan yang dilakukan adalah identifikasi standar kompetensi dan kompetensi dasar serta jenis materi yang akan dikembangkan untuk menetapkan indikator materi pelajaran dan indikator soal berpikir tingkat tinggi, membuat indikator materi mikrobiologi dan soal kemampuan berpikir tingkat tinggi

Hasil dari tahap perencanaan dan pengembangan tes adalah *draft 1* tes berpikir tingkat tinggi berbantuan komputer yang siap divalidasi oleh ahli. Tahap uji coba awal (validasi ahli) melibatkan ahli materi, yaitu dosen Mikrobiologi, ahli instrumen evaluasi, yaitu dosen pengampu mata kuliah Penelitian dan Evaluasi pendidikan, dan ahli *ICT*, yaitu dosen Ilmu Komputer dan Teknologi Pendidikan. Validasi menggunakan lembar validasi dan penilaian produk. Fungsi ahli materi adalah untuk memvalidasi isi materi serta konstruk, sehingga mampu menghindari ketidaksesuaian dengan SK, KD, indikator, dan tujuan. Fungsi ahli instrumen evaluasi adalah untuk memvalidasi bentuk soal dan kesesuaian soal dengan indikator. Fungsi ahli *ICT* adalah untuk memvalidasi *software* sehingga menghindari ketidakpahaman dan kesulitan siswa terhadap pengerjaan soal yang diujikan.

Perbaikan produk utama

Data para ahli dan praktisi selanjutnya dianalisis, jika hasil belum layak maka dilakukan revisi terhadap produk sesuai saran ahli. Hasil validasi dan perbaikan produk utama adalah *draft* II tes berpikir tingkat tinggi berbantuan komputer yang siap diujikan ke mahasiswa.

Uji coba lapangan**Uji lapangan 1 (kelompok kecil)**

Uji coba dilakukan pada 12 mahasiswa pendidikan Biologi UMS yang mengambil matakuliah mikrobiologi. Data hasil diskusi dan wawancara dengan mahasiswa selanjutnya dianalisis. Revisi dilakukan sesuai hasil diskusi dan wawancara dengan mahasiswa. Hasil dari uji coba lapangan 1 adalah *draft* III tes berpikir tingkat tinggi berbantuan komputer yang siap diujikan ke kelompok yang lebih besar.

Uji lapangan 2 (kelompok besar)

Uji coba dilakukan pada 20 mahasiswa pendidikan Biologi UMS yang mengambil matakuliah mikrobiologi. Uji coba merupakan validasi internal soal. Validasi internal soal meliputi Uji reliabilitas, daya beda soal, dan tingkat kesukaran soal. Validasi internal soal menggunakan *software AN Soft 1.0* (Kusumadani, 2012). Uji coba memiliki tujuan untuk menentukan apakah produk yang dihasilkan memiliki kelayakan menjadi soal yang valid, reliabel, dan objektif.

Revisi produk operasional

Data uji coba lapangan dianalisis, jika hasil belum memenuhi standar validitas internal maka dilakukan revisi terhadap produk. Hasil dari uji coba lapangan dan revisi produk operasional adalah tes berpikir tingkat tinggi berbantuan komputer yang valid, reliabel, objektif dan praktis serta siap uji lapangan operasional (uji efektivitas/ uji validitas eksternal tes).

Uji lapangan operasional

Uji coba dilakukan pada 20 mahasiswa pendidikan Biologi UMS yang mengambil matakuliah mikrobiologi. Jumlah mahasiswa yang digunakan sama dengan jumlah mahasiswa uji coba lapangan 2 karena keterbatasan jumlah mahasiswa. Uji coba operasional memiliki tujuan untuk mengetahui validitas eksternal tes yaitu mengkorelasikan hasil tes berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan dengan hasil tes responsi pada materi yang sama yaitu mikrobiologi dan pada mahasiswa yang sama sehingga diketahui sejauh mana soal yang dikembangkan efektif untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa.

Revisi produk akhir

Data uji lapangan operasional dianalisis, jika hasil belum efektif, maka dilakukan revisi terhadap produk. Hasil dari uji lapangan operasional dan revisi produk akhir adalah tes berpikir tingkat tinggi pada materi mikrobiologi berbantuan komputer yang efektif serta siap disebarluaskan

Diseminasi

Diseminasi dilakukan kepada dosen biologi Program Studi Pendidikan Biologi UMS. Diseminasi dilakukan setelah produk yang dikembangkan telah layak dan efektif untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Analisis Data Hasil Uji Coba Lapangan 1 dan 2**

Uji coba lapangan 1 dilakukan pada 12 mahasiswa di Prodi Pendidikan Biologi UMS untuk mengetahui keterbacaan soal dan kecukupan waktu pengerjaan soal. Uji coba lapangan 2 dilakukan pada 20 orang mahasiswa yang bertujuan untuk mengetahui reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran tes berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan. Reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran tes berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan didapatkan dari hasil tes yang dikerjakan mahasiswa. Hasil tes mahasiswa diolah menggunakan *software AN Soft 1.0* (Kusumadani, 2012).

Hasil analisis butir soal menggunakan *AN Soft 1.0* menunjukkan koefisien reliabilitas tes sebesar $0.872 > 0.456$ (r tabel), artinya tes berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan dikatakan reliabel tinggi. Formula yang digunakan untuk menghitung reliabilitas tes pada *software AN Soft 1.0* adalah KR-20 (Linn & Groundlund, 2000; Widoyoko, 2010).

Hasil analisis butir soal menggunakan *AN Soft 1.0* menunjukkan indeks tingkat kesukaran tes sebesar 0.3 hingga 0.7, artinya tes berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan memiliki soal tergolong pada soal sukar hingga soal sedang. Semakin kecil indeks tingkat kesukaran, maka soal semakin sukar. Pengukuran tingkat kesukaran pada *software AN Soft 1.0* menggunakan indeks tingkat kesukaran beserta batasan-batasan yang baku (Azwar, 2003; Allen & Yen, 1986; dan Sudjiono, 2005)

Hasil analisis butir soal menggunakan *AN Soft 1.0* menunjukkan indeks diskriminan (daya beda) sebesar 0.3 hingga 0.7, artinya tes berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan memiliki daya beda tergolong cukup hingga baik. Semakin besar indeks diskriminan, maka soal semakin baik dalam membedakan siswa yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi baik dan kurang. Pengukuran daya beda pada *software AN Soft 1.0* menggunakan indeks diskriminan beserta batasan-batasan yang baku (Yen, 1992; Crocker & Algina, 1986)

Analisis Data Hasil Uji Lapangan Operasional (Uji Efektivitas)

Uji Efektivitas/ validitas eksternal mengacu pada *concurrent validity* (Crocker & Algina, 1986). Instrumen dikatakan memiliki validitas kesejajaran (*concurrent validity*) bila hasilnya sesuai/ memiliki kesejajaran dengan kriteria yang telah ada. Kriteria yang telah ada dapat berupa instrumen lain yang mengukur hal yang sama. Uji efektivitas dilakukan pada 20 mahasiswa yang mengambil Mata kuliah Mikrobiologi. Jumlah mahasiswa yang digunakan sama dengan jumlah mahasiswa uji coba lapangan 2 karena keterbatasan jumlah mahasiswa. Uji

efektivitas bertujuan untuk mengetahui validitas eksternal tes berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan. Uji efektivitas dilakukan dengan cara membandingkan hasil tes berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan dengan hasil responsi menggunakan formula *Pearson* (Crocker & Algina, 1986; Azwar, 2012). Semakin tinggi koefisien korelasi menunjukkan semakin kuat korelasi. Koefisien korelasi berkisar antara +1 hingga -1, -1 menunjukkan hubungan negatif kuat sekali sedangkan +1 menunjukkan korelasi positif kuat sekali. Apabila hasil menunjukkan korelasi kuat, maka tes berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Hasil uji korelasi antara tes berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan dengan tes responsi menunjukkan koefisien korelasi 0.757 dengan taraf signifikansi $0.000 < 0.05$, artinya ada korelasi positif yang kuat. Kesimpulannya, baik tes berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan maupun tes responsi memiliki validitas eksternal yang baik. Soal responsi yang digunakan adalah menggunakan materi yang sama dengan instrumen tes yang digunakan yaitu mikrobiologi serta mempunyai fungsi yang sama yaitu untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa pada materi mikrobiologi. Jumlah soal responsi yang digunakan adalah 20 soal.

Revisi Produk

Tahap uji coba awal

Pada tahap validasi ahli menyatakan bahwa tes berpikir tingkat tinggi pada mata kuliah mikrobiologi berbantuan komputer dengan *Microsoft Powerpoint* dan *Visual Basic for Application* layak untuk uji lapangan dengan beberapa revisi kecil.

Tahap uji coba lapangan 1

Uji coba dilakukan pada 12 mahasiswa di Prodi Pendidikan Biologi UMS. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui keterbacaan soal dan kecukupan waktu pengerjaan soal. Tidak ada revisi pada tahap ini.

Tahap uji coba lapangan 2

Tahap uji coba lapangan 2 dilakukan untuk mengetahui reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Hasil uji coba menunjukkan bahwa instrumen tes berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan memiliki koefisien reliabel $0.872 > 0.456$ (r tabel) yang artinya reliabel tinggi. Formula yang digunakan untuk mengetahui reliabilitas adalah KR-20. Indeks kesukaran instrumen tes berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan sebesar 0.3 hingga 0.7, artinya tes berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan memiliki soal tergolong pada soal sukar hingga soal sedang. Indeks diskriminan instrumen tes berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan sebesar 0.3 hingga 0.7, artinya tes berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan memiliki daya beda tergolong cukup hingga baik. Oleh karena itu tidak terdapat revisi pada tahap uji coba lapangan 2.

Tahap uji lapangan operasional (uji efektivitas)

Tahap uji efektivitas dilakukan untuk mengetahui validitas eksternal instrumen tes yang dikembangkan sehingga

tidak ada revisi produk. Revisi produk dilakukan jika hasil uji menunjukkan tes yang dikembangkan memiliki validitas eksternal yang lemah. Uji efektivitas dilakukan dengan membandingkan hasil tes berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan dengan tes responsi menggunakan formula *Pearson* (Crocker & Algina, 1986; Azwar, 2012). Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa instrumen tes yang dikembangkan memiliki validitas eksternal yang baik sehingga dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Kajian Produk yang telah Direvisi

Setelah melalui tahap validasi, uji coba lapangan 1 dan uji coba lapangan 2, terdapat beberapa revisi kecil yang membuat instrumen tes berpikir tingkat tinggi berbantuan komputer dengan *Microsoft Office* dan *Visual Basic for Application* menjadi lebih baik. Setelah dilakukan revisi pada tahap validasi pakar dan uji coba lapangan 1 dan 2, hasil akhir instrumen tes telah dinyatakan layak uji dan layak pakai.

Hasil akhir instrumen tes berpikir tingkat tinggi pada matakuliah mikrobiologi berbantuan komputer dengan *Microsoft Office* dan *Visual Basic for Application*, yaitu memiliki validitas internal yang kuat dengan koefisien reliabilitas $0.872 > 0.456$ (r tabel) yang artinya reliabel tinggi, indeks kesukaran sebesar 0.3 hingga 0.7 yang artinya tes berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan memiliki soal tergolong pada soal sukar hingga soal sedang, dan indeks diskriminan sebesar 0.3 hingga 0.7 yang artinya tes berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan memiliki daya beda tergolong cukup hingga baik.

Validitas eksternal mengacu pada *concurrent validity* (Crocker & Algina, 1986). Instrumen dikatakan memiliki validitas kesejajaran (*concurrent validity*) bila hasilnya sesuai/ memiliki kesejajaran dengan kriteria yang telah ada. Kriteria yang telah ada dapat berupa instrumen lain yang mengukur hal yang sama. Kesejajaran ditunjukkan dengan indeks korelasi (*Pearson Correlation*). Instrumen tes yang dikembangkan memiliki validitas eksternal yang kuat, ditunjukkan uji efektivitas dengan mengkorelasikan hasil uji coba tes berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan dengan tes responsi dan pada mahasiswa yang sama. Terdapat korelasi positif yang kuat pada hasil pengukuran kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa dengan koefisien korelasi 0.757 dan taraf signifikansi $0.000 < 0.05$. Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa instrumen tes yang dikembangkan memiliki efektivitas yang baik sekaligus validitas eksternal yang kuat sehingga dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Analisis butir tes menggunakan *software AN Soft 1.0* (Kusumadani, 2013) yang dapat memberikan fasilitas pengukuran reliabilitas rumus KR-20 dan KR-21 (Linn & Groundlund, 2000; Widoyoko, 2010), pengukuran tingkat kesukaran menggunakan indeks tingkat kesukaran beserta batasan yang baku (Azwar, 2003; Allen & Yen, 1986; dan Sudjiono, 2005), dan pengukuran daya pembeda menggunakan indeks diskriminan beserta batasan yang baku (Yen, 1992; Crocker & Algina, 1986). Pengukuran validitas internal menggunakan formula *Aiken* (Aiken,

1985), sedangkan pengukuran validitas eksternal menggunakan formula korelasi *Pearson* (Crocker & Algina, 1986; Azwar, 2012).

Produk instrumen tes yang sudah layak dan efektif berupa 20 soal berpikir tingkat tinggi pada materi mikrobiologi berbantuan *microsoft office powerpoint* dan *visual basic for application*. Produk berupa aplikasi/software yang bisa di-copy paste menggunakan flashdisk dan dapat langsung digunakan di segala spesifikasi komputer. Komputer yang digunakan harus sudah terinstall Microsoft Office 2007 atau 2010. Produk tes digunakan untuk mengukur kemampuan mahasiswa secara individu.

Produk instrumen tes yang sudah layak dan efektif didiseminasikan kepada dosen. Diseminasi dibantu dosen biologi untuk menyebarkan dan menularkan kepada dosen lain. Dosen biologi antusias untuk belajar membuat instrumen tes yang dikembangkan. Instrumen tes yang dikembangkan disertai petunjuk untuk membuat instrumen yang dikembangkan sehingga memudahkan dosen untuk membuat instrumen yang sama pada materi yang lain bahkan mata kuliah lain. Tampilan produk akhir dapat dilihat pada Gambar 1 hingga Gambar 5.



Gambar 1. Homeview

Gambar 1 *Homeview* merupakan tampilan utama ketika tes pertama kali dijalankan yang terdapat beberapa tombol menu pilihan.



Gambar 2. Worksheet

Gambar 2 *Worksheet* merupakan halaman kerja tes dimana terdapat tombol untuk membaca soal dan tombol untuk menjawab.



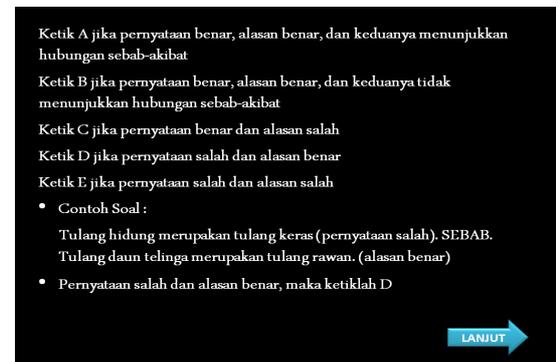
Gambar 3. Profilview

Gambar 3 *Profilview* merupakan lembar hasil kerja sekaligus menampilkan profil kemampuan dan skor



Gambar 4. DeveloperID

Gambar 4. *DeveloperID* merupakan informasi mengenai pengembang tes



Gambar 5. DirectionTask

Gambar 5. *DirectionTask* merupakan petunjuk pengerjaan tes

KESIMPULAN

Berdasarkan pemaparan pada rumusan masalah dalam penelitian pengembangan tes berpikir tingkat tinggi pada mata kuliah mikrobiologi berbantuan komputer dengan *Microsoft Powerpoint* dan *Visual Basic for Application*, dapat ditarik kesimpulan bahwa instrumen tes dinyatakan efektif untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi pada mata kuliah mikrobiologi setelah menjalani uji

efektivitas/ uji validitas eksternal (*Concurrent Validity*) dengan mengkorelasikan hasil pengukuran instrumen tes berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan dengan hasil responsi dengan menggunakan formula korelasi *Pearson*. Terdapat korelasi positif kuat pada hasil pengukuran dengan koefisien korelasi 0,757 dan taraf signifikansi $0,000 < 0,05$. Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa instrumen tes yang dikembangkan memiliki efektivitas yang baik sekaligus validitas eksternal yang kuat sehingga dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi pada mata kuliah mikrobiologi.

Peneliti lain yang berminat untuk melanjutkan pengembangan tes berpikir tingkat tinggi berbantuan komputer dengan *Microsoft Powerpoint & Visual Basic for Application* diharapkan memperhatikan keterbatasan penelitian dan produk penelitian, sehingga dapat membuat instrumen tes yang telah dikembangkan menjadi lebih baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memfasilitasi penelitian, dosen dan mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi yang telah bersedia bekerja sama, serta pihak-pihak lainnya yang terlibat yang tidak bisa disebutkan semua.

DAFTAR PUSTAKA

Aiken, L. R. (1985). Content Validity and Reliability of Single Items or Questionnaires. *Educational and Psychological Measurement*, 40, 955-959.

Anderson, L.W & Krathwohl, D.R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing*. New York: Longman.

Azwar, S. (2003). Tes Prestasi Fungsi dan Pengembangan Pengukuran Prestasi Belajar. Edisi II. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Borg, W.R. & Gall, M.D. (1983). *Educational research an introduction (4th Ed)*. White Plains: Logman Inc.

Crocker, L. & Algina, J. (1986). *Introduction to Classical and Modern Test Theory*. Forth Worth: Holt, Rinehart, and Winston, INC.

Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into Practice*, 41(4), 212-218.

Kusumadani, A. I. (2013). Proceeding Seminar Nasional Implementasi Kurikulum 2013 dalam Pembelajaran Sains dan Budaya Penelian Sains Menuju Indonesia Maju. Surakarta: Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Linn, R. L & Groundlund, N. E. (2000). *Measurement and Assessment In Teaching. Eighth edition*. New Jersey: Merrill an imprint of Prentice Hall.

Sudjiono, A. (2005). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Widoyoko, S. E. P. (2010). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Yen, W. M. (1992). "Item Response Theory". dalam Alkin M. C. (Eds.), *Encyclopedia of Educational Research* (pp. 657-666). New York: Macmillan Library Reference USA.