

**PENGEMBANGAN TES ELEKTRONIK (*E-TEST*) BERBASIS KOMPUTER  
PADA MATERI BIOTEKNOLOGI DI SMA NEGERI 1 SURABAYA**

***THE DEVELOPMENT OF ELECTRONIC TEST (E-TEST)  
BASED ON COMPUTER IN HIGH SCHOOL 1 OF SURABAYA***

**Nurmaulidia Aulia Rachma**

Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya  
Jalan Ketintang Gedung C3 Lt. 2 Surabaya 60231  
e-mail: nurmaulidia.aulia@yahoo.com

**Evie Ratnasari**

**Isnawati**

Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya  
Jalan Ketintang Gedung C3 Lt. 2 Surabaya 60231

**Abstrak**

Penilaian hasil belajar dilakukan untuk mengukur tingkat pencapaian atau penguasaan peserta didik dalam aspek pengetahuan. Kemajuan dalam bidang teknologi dalam bidang pendidikan membuat adanya variasi yang memungkinkan untuk memodifikasi bentuk penilaian dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *e-test* berbasis komputer pada materi bioteknologi sebagai alternatif tes yang dapat mengukur tingkat kompetensi pengetahuan siswa. Tes yang dikembangkan disertai multimedia yang dimasukkan ke dalam pertanyaan dengan sistem pengacakan soal dan *scoring* otomatis serta terdapat umpan balik terhadap jawaban yang benar. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah tes dan diujicobakan secara terbatas pada 20 siswa kelas XI SMA Negeri 1 Surabaya. Metode pengumpulan data penelitian yang digunakan adalah validasi, metode tes, dan metode angket. Penelitian ini menghasilkan 23 soal dari 25 soal *e-test* pada materi bioteknologi yang layak dengan nilai rata-rata hasil validasi sebesar 89,53% (sangat layak). Hasil analisis butir soal memperoleh nilai reliabilitas *e-test* sebesar 0,57, tingkat kesulitan tergolong 20% mudah, 68% sedang, dan 12% sulit serta indeks daya beda 12% sangat baik, 44% baik, 20% cukup, dan 24 kurang. Kepraktisan *e-test* berdasarkan respon siswa dengan rata-rata sebesar 91,25% dengan interpretasi sangat layak.

**Kata kunci:** *Pengembangan, Tes Elektronik, Berbasis Komputer, dan Materi Bioteknologi*

**Abstract**

*Assessment of learning in knowledge conducted to measure the level of achievement or mastery learners in aspect of knowledge . Progress in the field of technology information made there are many variations to modify assessment use learning process The purpose of this research is to produce of e-test based on computer in material of biotechnology as an alternative test to measure the level of competence of the students knowledge. Development tests that form multimedia put into questions with randomization system questions and automatic scoring system and there is a feedback of correct answer. Product of research is development of test that exercised limited in class XI high school 1 of Surabaya. Data collected in this research with validation methods, test methods, and questionnaire methods. The resulted in 23 out of 25 e-test question in biotechnology materials with an average value the validation results of 89.53% (very valid). Results of the analysis item to get the value of e-test reliability of 0,57, the level of difficulty classified 20% easy, 68% moderate, and 12% are difficult and index discrimination about 12% excellent, 44% good, 20% adequate, and 24% less. Practically e-test based on the response of students with an average of 91,25% with a very decent interpretaion*

**Keywords:** *Development, Elektronik Test, Based Computer, and Biotechnology materials*



## PENDAHULUAN

Fokus dalam penilaian pendidikan merupakan keberhasilan belajar peserta didik dalam mencapai standar kompetensi yang ditentukan. Menurut Kunandar (2013) pencapaian kompetensi peserta didik harus benar-benar terukur dengan berdasarkan salah satu kriterianya yaitu mampu memahami konsep yang mendasari standar kompetensi yang harus dikuasai dan dicapai. Penilaian hasil belajar dalam kompetensi pengetahuan bertujuan untuk mengukur tingkat pencapaian peserta didik dengan berbagai teknik penilaian yang berupa tes tertulis (*pencil and paper test*). Penggunaan *pencil and paper test* dengan bentuk objektif masih terdapat kelemahan yaitu belum mampu menampilkan soal yang bersifat proses secara detail seperti halnya multimedia yang berupa video.

Semakin berkembangnya dalam bidang teknologi informasi membuat terdapat banyak variasi yang memungkinkan dalam penilaian pembelajaran. Salah satu penerapan teknologi informasi tersebut yaitu tes berbasis komputer (*computer based test*), menurut Martin (2008) penilaian berbasis komputer mempunyai kelebihan dalam hal pengumpulan maupun analisis data melalui format dan desain tes yang menggunakan multimedia dan berbagai macam fasilitas interaksi dari perangkat komputer.

Di dalam kurikulum 2013 disebutkan bahwa Kompetensi Dasar 3.10 yaitu memahami tentang prinsip-prinsip bioteknologi yang menerapkan bioproses dalam menghasilkan produk baru untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dalam berbagai aspek kehidupan. Bioteknologi merupakan materi yang bersifat kompleks dan luas karena mencakup beberapa konsep dasar yang merupakan aplikasi terpadu antara bidang biologi lainnya seperti mikrobiologi, biokimia, biologi sel, fisiologi, dan genetika. (Purwianingsih, 2009) bioteknologi merupakan materi yang relatif sulit karena untuk mendapatkan pemahaman yang baik diperlukan pemahaman terhadap ilmu-ilmu dasar yang banyak bersifat abstrak.

Tes berbasis komputer yang dikembangkan berupa tes yang mampu mengemas soal ujian menjadi lebih efektif yang disertai multimedia seperti gambar dan klip video yang dimasukkan ke dalam pertanyaan sehingga dapat memfasilitasi untuk memvisualisasikan konsep-konsep dasar proses bioteknologi yang sifatnya abstrak yang dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian yaitu dikembangkannya pengembangan elektronik test (*e-test*) pada materi bioteknologi.

## METODE

Tes elektronik (*e-test*) pada materi bioteknologi yang dikembangkan menggunakan model pengembangan tes yang terdiri dari tahap yakni: menyusun spesifikasi tes, menulis soal tes, menelaah soal tes, melakukan uji coba, dan menganalisis butir tes. Sasaran penelitian ini adalah *e-test* pada materi Bioteknologi yang dikembangkan dan diujicobakan terbatas pada 20 siswa kelas XI SMA Negeri 1 Surabaya.

Metode pengumpulan data menggunakan metode validasi dan metode tes. Validitas tes diperoleh dari hasil validasi pada aspek materi, konstruksi, dan bahasa oleh 2 orang dosen biologi, dan seorang guru Biologi SMA dengan menggunakan lembar validasi. Nilai persentase hasil validasi yang memenuhi adalah  $\geq 70\%$ .

Analisis butir soal yaitu meliputi reliabilitas, tingkat kesulitan, dan indeks daya beda yang dihitung berdasarkan hasil *e-test* yang dikerjakan siswa. Reliabilitas *e-test* dihitung melalui rumus Alpha dan dikatakan realibel dengan koefisien  $\geq 0,4$  (sedang), tingkat kesulitan yang proporsional yaitu  $\geq 0,31$  (sedang) dan Indeks daya beda sebesar  $\geq 0,20$  (cukup).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil data yang diperoleh berupa validasi *e-test* pada materi bioteknologi menggunakan lembar validasi yang diuraikan pada Tabel 1 :

**Tabel.1** Hasil validasi butir soal *e-test* pada materi bioteknologi

No	Aspek yang dinilai	Persentase Aspek	Rata-rata Persentase Aspek
1.	Butir tes sesuai dengan indikator	100	90.84 (Sangat Layak)
2.	Butir tes sesuai dengan kebenaran konsep	87.5	
3.	Butir soal bervariasi mulai dari yang mudah, sedang, dan sulit	91.7	
4.	Hanya ada satu jawaban yang benar	91.7	
5.	Butir soal mencakup semua materi bioteknologi	83.3	
6.	Judul dicantumkan pada tes	100	91.65 (Sangat Layak)
7.	Alokasi waktu dicantumkan di dalam tes	75	
8.	Petunjuk soal mudah dipahami	100	
9.	Pokok soal dirumuskan secara singkat, jelas, dan tegas	83.3	

No	Aspek yang dinilai	Persentase Aspek	Rata-rata Persentase Aspek
10.	Pilihan jawaban homogen dan relatif seragam panjang kalimatnya	100	86.10 (Sangat Layak)
11.	Pilihan jawaban tidak mengandung jawaban ganda	100	
12.	Fitur berupa (gambar, video, dll.) yang mendukung tes yang diberikan jelas dan terbaca.	83.3	
13.	Menggunakan bahasa Indonesia sesuai dengan kaidah.	83.3	
14.	Menggunakan bahasa yang komunikatif dan mudah dimengerti	83.3	
15.	Tidak mengandung bahasa yang ambigu	91.7	
<b>Rata-rata</b>		<b>89.53</b>	<b>Sangat layak</b>

Hasil dari uji coba *e-test* berbasis komputer secara terbatas dengan metode tes didapatkan data jawaban siswa yang digunakan untuk menentukan reliabilitas *e-test*, tingkat kesulitan, dan indeks daya beda. Nilai reliabilitas *e-test* disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Nilai reliabilitas *e-test* pada materi bioteknologi

Tipe soal	Nilai reliabilitas	Keterangan
<i>E-test</i> pilihan ganda	0.57	Sedang

Kepraktisan *e-test* berbasis komputer pada materi bioteknologi yang dikembangkan berupa pengumpulan data respon siswa dengan metode angket yang terdiri dari 8 pertanyaan tertutup terkait tes yang telah dikerjakan menggunakan *e-test*. Hasil respon siswa disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3** Respon siswa terhadap *e-test* materi bioteknologi.

No	Pertanyaan	Persentase (%)	
		Ya	Tidak
1.	Apakah <i>e-test</i> berbasis komputer pada mata pelajaran biologi merupakan hal yang baru bagi anda?	100	0

2.	Apakah tampilan <i>e-test</i> berbasis komputer ini menarik?	85	15
3.	Menurut Anda, apakah petunjuk yang terdapat pada <i>e-test</i> sudah jelas?	100	0
4.	Apakah pengoperasian <i>e-test</i> berbasis komputer pada materi Bioteknologi ini mudah dilakukan?	90	10
5.	Apakah pertanyaan-pertanyaan pada <i>e-test</i> berbasis komputer pada materi Bioteknologi mudah dipahami?	80	20
6.	Apakah waktu yang diberikan cukup untuk mengerjakan semua soal tes?	90	10
7.	Apakah dengan adanya sistem pengacakan soal dan jawaban, dapat membuat Anda mengerjakan <i>e-test</i> secara jujur dan mandiri?	90	10
8.	Setelah mengerjakan <i>e-test</i> , apakah tes ini membuat Anda lebih termotivasi untuk belajar ?	95	5
<b>Jumlah Rata-Rata</b>		<b>91,25</b>	<b>8,75</b>

Penelitian ini menghasilkan produk yang berupa *e-test* berbasis komputer pada materi bioteknologi berdasarkan validitas, kualitas soal yang berupa nilai reliabilitas, tingkat kesulitan, dan indeks daya beda serta kepraktisan. Validitas dalam penelitian ini yaitu validitas *e-test* berbasis komputer yang ditinjau berdasarkan 3 aspek yaitu kelayakan isi/materi, konstruksi dan bahasa. Tes yang dikembangkan berisi 25 soal pilihan ganda yang mencakup 8 indikator yaitu 1) menjelaskan prinsip dasar bioteknologi, 2) menjelaskan ciri-ciri bioteknologi, 3) mengidentifikasi tentang produk bioteknologi konvensional, 4) mendeskripsikan pemanfaatan mikroorganisme dalam menghasilkan produk bioteknologi, 5) mendeskripsikan tentang proses bioteknologi konvensional (fermentasi), 6) mendeskripsikan tentang proses dan produk bioteknologi modern (rekayasa genetika). 7) mendeskripsikan pengertian dan proses kultur jaringan tanaman, dan 8) menganalisis dampak bioteknologi bagi lingkungan, teknologi, dan masyarakat melalui konsep-konsep yang telah dipelajari.

Berdasarkan hasil validasi yakni dua orang dosen ahli dan seorang guru biologi didapatkan rata-rata persentase sebesar 89.53%, nilai tersebut menunjukkan bahwa *e-test* yang dikembangkan valid secara teoritis dengan interpretasi sangat layak. Valid secara teoritis menunjukkan bahwa penyusunan *e-test* yang telah dikembangkan sudah memenuhi aspek materi, konstruksi dan bahasa yakni butir tes sesuai dengan indikator, *option* jawaban hanya terdapat satu jawaban yang benar, homogen dan seragam panjang kalimatnya, tingkat kesulitan bervariasi yaitu mudah, sedang dan sulit, serta tes yang disusun tidak mengandung kalimat ganda. Menurut Widoyoko (2010) instrumen dikatakan valid apabila dapat mengukur apa yang hendak diukur sesuai dengan keadaan yang sebenarnya, dengan instrumen yang valid akan dapat menghasilkan data yang valid pula. Validitas *e-test* yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak yang berarti memiliki validitas yang tinggi, menurut Kunandar (2013) validitas yang tinggi mempunyai arti yaitu mampu mengungkapkan aspek hasil belajar tertentu secara tepat.

Tes elektronik (*e-test*) yang telah dinyatakan valid selanjutnya diujicobakan secara terbatas untuk mengetahui nilai reliabilitas, tingkat kesulitan, dan indeks daya beda. Reliabilitas pada *e-test* yang dikembangkan sebesar 0,57 dengan interpretasi sedang yang artinya *e-test* yang dikembangkan memiliki tingkat konsistensi yang sedang/cukup jika diteskan secara berulang pada ujicoba yang sama, sehingga *e-test* dapat dinyatakan memenuhi kriteria tes yang baik yaitu reliabel. Reliabilitas menunjukkan sejauh mana konsistensi hasil pengukuran jika dilakukan pengukuran ulang pada kelompok yang sama (Zulkifli, 2009).

Hasil perhitungan tingkat kesulitan pada butir soal *e-test* sebesar 20% mudah, 68% sedang, dan 12% sulit. Menurut Nuswawati,dkk. (2013) tingkat kesulitan ditentukan berdasarkan proporsi jawaban benar dengan jumlah peserta tes, sehingga semakin banyak peserta yang menjawab benar maka indeks kesulitan semakin tinggi (mudah), sebaliknya semakin sedikit yang menjawab benar maka tingkat kesulitan semakin rendah (sukar). Menurut Kunandar (2013) suatu instrumen yang memiliki tingkat kesulitan yang proporsional antara soal mudah, sedang, dan sulit masing-masing sebesar 30%:50%:20%. Dari jumlah 25 soal *e-test* terdapat 5 soal termasuk mudah, 17 soal sedang, dan 3 soal sulit, sehingga dapat diketahui pada *e-test* terdiri dari soal mudah, sedang, dan sulit memiliki perbandingan 20%:68%:12% atau 2:6,8:1,2.

Indeks daya beda bertujuan untuk mengetahui dapat tidaknya suatu soal membedakan kelompok atas dan kelompok bawah yang didapatkan dari selisih proporsi yang menjawab dari masing-masing kelompok

(Kunandar, 2013). Berdasarkan hasil perhitungan nilai indeks beda pada butir soal *e-test* yaitu 12% sangat baik, 44% baik, 20% cukup, dan 24% kurang. Nilai indeks beda dengan interpretasi kurang yakni berjumlah 6 soal. Indeks beda pada suatu butir soal kurang artinya soal-soal tersebut belum mampu untuk membedakan peserta tes ke dalam posisi kelas atas dan kelas bawah. Selain itu juga terdapat indeks daya beda yang bernilai negatif yakni pada nomor 15 dan 23 masing-masing dengan nilai -0,1 dan -0,2 pada indikator ke 5 yaitu mendeskripsikan tentang proses bioteknologi konvensional (fermentasi). Nilai negatif tersebut menunjukkan bahwa persentase kelompok bawah lebih banyak menjawab butir soal pada nomor tersebut dengan benar dibandingkan kelompok atas.

Menurut Maenani (2015) ada beberapa faktor terdapat daya pembeda kurang dalam suatu instrumen yakni pada proses perakitan soal rumusan soal harus tidak jelas sehingga menimbulkan penafsiran ganda, serta gambar, grafik, tabel, video, maupun multimedia di dalam tes tidak berfungsi serta pilihan jawaban yang tidak homogen dan logis dengan materi, sehingga panjang adanya kecenderungan siswa memilih jawaban yang paling panjang dan menebak jawaban. Hal ini terlihat pada hasil validasi butir soal yakni beberapa rumusan pokok soal belum dituliskan secara singkat, jelas, dan tegas dengan nilai persentase aspek sebesar 83,3%.

Rendahnya nilai indeks beda bisa terjadi karena suatu butir soal memiliki tingkat kesulitan sulit sehingga siswa memilih jawaban secara acak (Isnaini, dkk., 2013) ataupun butir soal terlalu mudah sehingga siswa dari kelas atas maupun kelas bawah dapat mudah menjawab. Butir-butir soal yang sudah memiliki indeks daya pembeda dengan kategori cukup, baik dan sangat baik bisa tetap dipakai, sedangkan butir soal dengan indeks daya beda dengan kategori kurang terdapat dua kemungkinan untuk ditindak lanjut yaitu butir soal direvisi atau dibuang dan tidak digunakan.

Kepraktisan *e-test* dilihat berdasarkan hasil respons/ tanggapan siswa setelah mengerjakan *e-test*. Dapat diketahui bahwa siswa merespons baik pada *e-test* berbasis komputer yang ditunjukkan persentase yang didapatkan antara 80%-100% dengan rata-rata 91.25% yang diinterpretasikan sangat baik yang menunjukkan bahwa penggunaan *e-test* berbasis komputer ini mudah dilakukan secara teknis, dan menghemat waktu pengkoreksian sehingga ujian dapat dilakukan dengan praktis.

Tes elektronik yang dikembangkan dikemas menjadi soal ujian yang disertai multimedia dengan menggunakan sistem pengacakan soal dan sistem *scoring* otomatis serta terdapat umpan balik berupa jawaban yang benar. Tes elektronik dikemas menjadi lebih efektif dan menarik yang



disertai multimedia seperti gambar dan klip video ditunjukkan pada hasil respons yang diberikan siswa dengan nilai persentase sebesar 85%. Menurut Clariana dan Wallace (2002) Ujian berbasis komputer memberikan dampak yang positif bagi siswa karena mengubah respons mereka disebabkan tampilan ujian yang lebih menarik. Sebanyak 18 siswa merespons positif yaitu dapat mengerjakan tes secara jujur dan mandiri karena *e-test* dikembangkan dengan sistem pengacakan soal sehingga setiap siswa mendapatkan urutan soal yang berbeda.

Penyajian soal secara acak dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk menghindari kecurangan (Nurhariyanti, 2011). Dalam mengerjakan *e-test*, persentase respons siswa sebesar 95% menganggap bahwa *e-test* yang dikembangkan membuat siswa lebih termotivasi dikarenakan tes dilengkapi scoring otomatis sehingga siswa dapat melihat nilainya secara langsung dan jawaban yang benar berupa pembahasan singkat setelah mengerjakan *e-test*. Menurut Jamil, dkk. (2012) alat penilaian elektronik telah memfasilitasi dan mengurangi beban guru sehingga penilaian berbasis komputer dapat digunakan untuk belajar lebih efektif dalam menguji berbagai keterampilan, pengetahuan dan pemahaman. Meskipun demikian penilaian dalam bentuk tes elektronik hanya penilaian alternatif yang bisa menjadi pilihan guru agar pelaksanaan ujian dapat dilakukan dengan praktis.

## **PENUTUP**

### **Simpulan**

Penelitian ini menghasilkan 23 soal dari 25 soal pilihan ganda *e-test* yang relevan dengan indikator dan dinyatakan layak dengan nilai persentase validitas berdasarkan aspek materi, konstruksi dan bahasa dengan sebesar 89,53% (sangat layak), nilai reliabilitas *e-test* yaitu 0,57 (sedang) dengan tingkat kesulitan butir soal yang beragam yakni 20% mudah, 68% sedang, dan 12% sulit dan indeks daya beda butir soal yaitu 20% sangat baik, 44% baik, 12% cukup, dan 24% kurang.

### **Saran**

Tes elektronik (*e-test*) berbasis komputer yang dikembangkan peneliti terdapat hanya berupa bentuk pilihan ganda, perlu adanya variasi soal agar meminimalisir siswa yang menjawab dengan menebak acak. Perlu dikembangkan butir tes yang valid terhadap indikator tentang mendeskripsikan tentang proses bioteknologi konvensional (fermentasi).

### **Ucapan Terima Kasih**

Kami mengucapkan terimakasih kepada Prof. Dr. Endang Susantini, M.Pd, Dra. Isnawati, M.Si dan

Dra. Pudji S. yang telah bertindak selaku validator *e-test* berbasis komputer materi bioteknologi serta kepada siswa-siswi kelas XI SMA Negeri 1 Surabaya yang telah bersedia membantu dalam penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Isnaini, dkk. 2013. Penyusunan Instrumen Tes Formatif Fisika SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol. 1 No. 1

Kunandar. 2013. *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Kurikulum 2013*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.

Maenani, Lili. 2015. Analisis Butir Soal Fisika Ulangan Umum Kenaikan Kelas X. *Jurnal Berkala Fisika Indonesia*. Vol. 7 No. 1

Martin, Romain. 2008. New Possibilities and Challenges for Assessment through the Use of Technology. *Journal JRC Scientific and Technical Reports*, pp 5-9.

Maulida, dkk. 2015. Analisis Indeks Kesukaran Dalam Pengembangan Item Tes Pada Konsep Sel Tingkat Sekolah Menengah Atas. *Jurnal EduBio Tropika*. Volume 3, Nomor 1.

Purwianingsih, dkk. 2009. Identifikasi Kesulitan Pembelajaran Bioteknologi pada Guru SLTA se Jawa Barat. *Seminar Nasional Inovasi Biologi dan Pendidikan Biologi Dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia*. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung 15-16 Juli 2009.

Sindy, dkk. 2014. Analisis Butir Soal Olimpiade Biologi Kabupaten Kota Tahun 2013. *Jurnal Bioedu* Vol.3 No.1

Suwarto. 2007. Tingkat Kesulitan, Daya Beda, dan Reliabilitas Tes Menurut Teori Tes Klasik. *Jurnal Pendidikan*. Jilid 16, No. 2.

Widoyoko, 2010. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta : Pustaka Belajar.