

PENGEMBANGAN MODEL PENGUKURAN KEMAMPUAN MAHASISWA BIDANG TEKNIK LISTRIK DASAR BERBASIS KOMPUTER CERDAS

Oleh:

Mutaqin dan Haryanto *

ABSTRACT

*Penelitian ini merupakan pengembangan rekayasa software dengan menggunakan pendekatan *Research and Development*. Tujuannya adalah: Pertama, tersusunnya bank soal bidang listrik dasar yang memiliki kualitas yang terstandar. Kedua, diperolehnya disain model pengukuran adaptif terkomputerisasi yang tepat untuk mengukur kemampuan mahasiswa bidang teknik listrik. Kegiatan penelitian diawali dengan penyusunan bank soal yang tervalidasi dan terstandar, diperolehnya model disain pengukuran adaptif terkomputerisasi (*Computerized Adaptive Test, CAT*) yang teruji secara fungsional. Metode penelitian yang dilakukan meliputi : a) analisis kebutuhan, b) perancangan dan pengujian c) implementasikan, d) pengujian (*debugging*), e) revisi, dan f) deseminasi dan publikasi hasil penelitian. Kegiatan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Komputer Jurusan Pend. Teknik Elektro FT UNY pada bulan Juni –November 2007. Hasil penelitian menunjukkan: Pertama bahwa berdasarkan kajian dan analisis soal, didapatkan tersusunnya bank soal bidang listrik dasar yang memiliki kualitas yang terstandar sebanyak 37 butir soal. Kedua, diperolehnya disain pengukuran adaptif terkomputerisasi yang disebutnya *Computerized Adaptive Test (CAT)*. Berdasarkan kinerja program secara fungsional model dari sistem pengukuran adaptif terkomputerisasi CAT ini telah dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Ada sembilan menu program utama yang disediakan oleh CAT ini, yakni soal, mata pelajaran, user log, histori, pengguna, admin, config, cetak, dan log out. Ke sembilan menu tersebut semuanya memiliki fungsional tersendiri dan dapat bekerja sebagaimana yang diharapkan.*

Kata Kunci : pengembangan model pengukuran, CAT, listrik dasar

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY Yogyakarta

A. Pendahuluan

1. Latar Belakang Permasalahan

Lembaga pendidikan melalui berbagai cara berupaya menuju tercapainya peningkatan kualitas pendidikan. Pembelajaran dengan berbagai media, dari yang klasik hingga yang modern-pun telah dilakukan. Proses pendidikan dengan pendekatan klasikal maupun individual yang melibatkan peralatan canggih berbantuan “*hardware*” dan “*software*” komputer (*e-learning*) juga banyak diterapkan.

Upaya perbaikan kualitas tersebut tidak hanya pada proses pendidikan (*transfer of knowledge*), tetapi juga

pada penyelenggaraan test pengukuran pendidikan. Model sistem pengukuran (*testing*) yang umum dilakukan adalah secara tradisional (*paper and pencil*). Model test dengan bantuan komputer (*computerized testing*) dewasa ini sudah mulai digunakan, namun permasalahan yang perlu dikaji adalah apakah model tersebut secara metodologis dapat dipertanggungjawabkan ?

Di samping model test, cara pelaksanaannya pun juga mengalami kemajuan. Pada perkembangan terakhir sistem *testing* dan koreksi mulai menggunakan komputer. Tujuannya adalah untuk kecepatan dan ketepatan

koreksi. Namun persoalan statistika mengenai atribut soal, seperti halnya indeks kesulitan, indeks diskriminasi, dan lain sebagainya masih menjadi permasalahan yang belum mendapat perhatian.

Dengan melihat kelebihan dan kekurangan model-model test, dewasa ini jenis test obyektif paling banyak dipakai dibanding jenis test uraian atau lainnya. Misalnya pada test ujian akhir pada kenaikan kelas. Pada pelaksanaan test dengan cara klasik, lembar jawaban langsung dikerjakan pada naskah soal ujiannya. Pada perkembangan selanjutnya lembar jawaban terpisah dari naskah soal ujian, dan hasil pekerjaan ditulis dengan pensil khusus (2B) untuk dikoreksi secara komputerise. Pada perkembangan terakhir sistem *testing* dan koreksi mulai menggunakan komputer. Tujuannya adalah untuk kecepatan dan ketepatan koreksi. Namun persoalan statistika mengenai atribut soal (indeks kesulitan, indeks diskriminasi, dan lain sebagainya) masih menjadi permasalahan yang belum mendapat perhatian.

Untuk mengetahui bagaimana kemampuan seseorang secara akurat, seberapa mampu butir soal dapat membedakan kemampuan seseorang benar-benar dapat berfungsi untuk mendeskripsikan kemampuan seseorang, maka perlu dilakukan kajian dan tindakan sistem evaluasi yang tepat dan dapat menyelesaikan semua permasalahan yang telah dikemukakan di muka. Salah satu solusi yang dilakukan melalui penelitian ini adalah dengan menggunakan model pengembangan pengukuran kemampuan seseorang untuk materi tertentu dengan sistem evaluasi terkomputerisasikan melalui pengembangan *Computer Adaptive Test* (CAT). Model CAT ini merupakan salah satu model pengukuran yang dapat menyesuaikan kemampuan seseorang dengan pendekatan *artifisial intelligence* (AI) atau sering diistilahkan dengan komputer cerdas.

Pengukuran dengan komputer seringkali membawa permasalahan, antara lain: seberapa besar perihal jawaban menebak (*guesing*) dapat ditekan, seberapa mampu butir soal dapat membedakan kemampuan seseorang?, bagaimanakah penyusunan butir soal dapat membedakan kemampuan seseorang benar-benar dapat berfungsi mendeskripsikan kemampuan seseorang? *dan* bagaimanakah disain model pengukuran adaptif terkomputerisasi yang tepat untuk mengukur kemampuan mahasiswa, *serta* bagaimanakah kinerja secara fungsional model sistem pengukuran adaptif terkomputerisasi berdasar implementasi program?

2. Perumusan Masalah Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah: Pertama, bagaimanakah bentuk bank soal bidang listrik dasar yang memiliki kualitas yang terstandar. Kedua, bagaimanakah disain model pengukuran adaptif terkomputerisasi yang tepat untuk mengukur kemampuan mahasiswa.

Dengan demikian tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah : (1) diperolehnya bank soal bidang listrik dasar yang memiliki kualitas yang terstandar. (2) Diperolehnya disain model pengukuran adaptif terkomputerisasi yang tepat untuk mengukur kemampuan mahasiswa.

Manfaat hasil penelitian ini antara lain bahwa melalui model pengukuran adaptif terkomputerisasi: (a) dapat diketahui kemampuan seseorang pada bidang tertentu dengan sebenarnya, (b) ketepatan butir-butir soal yang ditawarkan oleh komputer dalam pengukuran kemampuan peserta uji dapat dimaksimalkan, (c) kehandalan pengukuran adaptif terkomputerisasi dapat mengurangi unsur menebak jawaban dari peserta test, (d) Konsep

pendekatan teknik pemrograman AI dapat diterapkan untuk keperluan pengukuran adaptif terkomputerisasi, (e) ketepatan penerapan teknik pemrograman AI dalam pengukuran adaptif terkomputerisasi dapat memilih butir-butir soal yang menggambarkan kemampuan peserta uji, (f) akurasi nilai faktor kepastian mengenai kemampuan hasil uji yang diberikan oleh komputer telah menggambarkan kemampuan peserta uji yang sebenarnya.

B. Kajian Pustaka

1. Teori pengukuran

Pengukuran berarti penentuan sampai seberapa jauh sesuatu berharga, bermutu atau bernilai (Gronlund, & Linn, 1990). Pengukuran terhadap hasil belajar yang dicapai oleh seseorang terhadap suatu proses hasil pembelajaran mengandung penilaian terhadap hasil atau proses belajar, sampai sejauh mana keduanya dapat dinilai baik (Clarke, 2005) (Suryabrata, 2000). Pada tinjauan yang pertama adalah memusatkan perhatian pada produk atau efek yang dihasilkan oleh seseorang, sesuai dengan semua tujuan instruksional yang seharusnya dicapai. Tinjauan yang kedua adalah memusatkan perhatian pada seluruh komponen dari proses pembelajaran itu sendiri, yaitu prosedur didaktis, media pengajaran, pengelompokan peserta, materi belajar, dan pengaturan proses belajar.

Pengukuran produk dapat digunakan untuk (Mehrens, & Lehmann, 1973): a) mendapatkan informasi tentang masing-masing peserta didik, b) mendapat informasi tentang suatu kelompok peserta didik. Untuk itu instrumen pengukuran perlu disusun dengan rancangan yang tepat (valid) dan handal (reliabel) agar dapat menghasilkan informasi yang benar, yaitu menggambarkan kondisi yang sesungguhnya (Clarke, 2005). Instrumen yang dikembangkan harus cocok dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dari hasil pengukuran.

Jika menggunakan konsep Bloom, maka instrumen yang dikembangkan harus cocok dan sesuai untuk meneliti jenis perilaku tertentu di ranah kognitif, afektif atau psikomotorik. Hal lain yang perlu mendapat perhatian mengenai instrumen adalah a) cukup mudah untuk digunakan, b) cakupan materi dan macam prestasi yang ingin dihasilkan, c) harus dirumuskan dengan tepat, agar peserta didik dapat menampilkan prestasi peserta didik yang seharusnya dimiliki, d) dapat diperiksa menurut pedoman yang pasti dan sama untuk semua peserta didik yang mengerjakan.

Alat pengukuran produk sering disebut dengan test. Terdapat dua macam tes, yaitu test lisan dan test tertulis (Friedenberg, 1995). Kedua macam test tersebut sering disebut dengan test verbal. Ditinjau dari coraknya terdapat dua macam, yaitu test terbuka dan test tertutup. Dalam penelitian ini, test yang akan dikembangkan adalah jenis test tertulis model tertutup. Dengan pertimbangan secara metodologis lebih mudah dianalisis dan dapat digunakan secara terus menerus sepanjang masih memenuhi persyaratan statistik.

2. Prosedur Penyusunan Instrumen

Sebuah test dapat berfungsi dengan baik jika disusun menurut kaidah-kaidah penyusunan yang baik. Kaidah tersebut berupa langkah-langkah yang perlu diikuti, yaitu: (1) Menetapkan tujuan. (2). Analisis kurikulum. (3). Analisis sumber materi. (4). Menyusun kisi-kisi. (5) Menulis indikator. (6). Menulis soal: menelaah soal, seleksi soal, merakit soal menjadi test (7). Produksi terbatas. (8). Uji coba. (9) Analisis soal, (10) Revisi soal. (11). Menentukan soal-soal yang baik. (12) Merakit soal menjadi test standard (Astin, 1993) (Azwar, 2003).

Di samping disusun dengan kaidah tertentu, perancangan test perlu dibuat yang matang dan sungguh-sungguh agar test yang dicipta memenuhi syarat kualitas yang

semestinya (Hambleton, Swaminathan, & Rogers, 1991). Test yang berkualitas adalah test yang dapat berfungsi dengan baik, yakni dapat memprediksi kemampuan seseorang dengan benar, mengurangi error sekecil-kecilnya (Lisa, 1995). Artinya test yang baik akan menghasilkan fungsi informasi yang akurat dan dapat dipercaya, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan yang benar. Pada langkah perencanaan inilah dipertimbangkan segala aspek yang menyangkut karakteristik test yang diinginkan dengan mengingat tujuan penyusunan test yang bersangkutan. Aspek-aspek tersebut merupakan spesifikasi test yang biasanya di samping memuat uraian isi materi dan batasan perilaku, juga memuat informasi mengenai tipe item, rata-rata taraf kesukaran, banyaknya item, lamanya penyajian, cara pemberian skor, dsb.

Langkah di atas merupakan standard dalam rangka memperoleh hasil test yang baik. Namun demikian, kelemahan yang sangat menonjol bentuk dari test objektif jenis pilihan ganda adalah sulitnya menghindari unsur menebak (*gues*) dari peserta ujian (Masters, & Keeves, 1999). Hal itulah yang menyebabkan hasil test pasti memiliki unsur error dalam fungsi informasi. Untuk menghindari atau mengurangi *guesing* tersebut, maka item test perlu disusun dan diberikan sesuai dengan taraf kemampuan peserta. Namun hal ini sangat menyulitkan bagi pengelola test. Untuk itu, diperlukan bantuan komputer melalui algoritma adaptif untuk menganalisis, dan mengolah jawaban peserta saat itu juga dan menghasilkan item yang akan dikerjakan selanjutnya yang sesuai dengan kemampuannya.

3. Pengukuran Adaptif Terkomputerisasi

Berdasar **review jurnal** (*daftar jurnal terlampir*) penelitian mengenai test adaptif terkomputerisasi, *computerized adaptive test* (CAT),

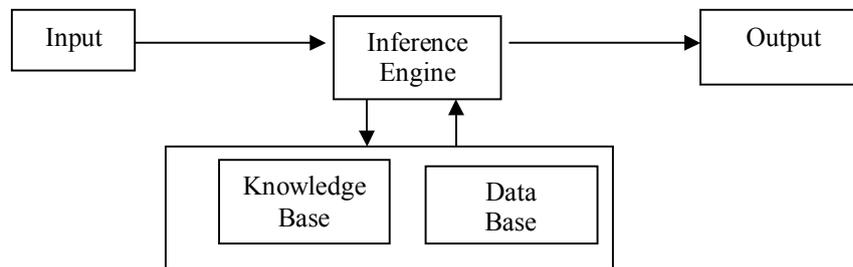
dapat dikemukakan bahwa penerapan komputerisasi untuk kepentingan pengukuran prestasi belajar dapat diklasifikasi sebagai berikut: a) Tujuan komputerisasi pengukuran atau pengukuran belajar adalah untuk kemudahan layanan pengujian, kecepatan pengolahan hasil dan kecepatan penyajian informasi hasil pengujian. b) Komputerisasi pengukuran atau pengukuran belajar digunakan sebagai dasar analisis respon butir soal terhadap peserta test. Hal itu untuk bentuk test Monotomous maupun polytomous, Unidimensi maupun multidimensi. c) Komputerisasi pengukuran atau pengukuran belajar dipakai untuk kemudahan administrasi terhadap kumpulan butir-butir soal, atau sering dikenal dengan istilah bank soal. d) Komputerisasi pengukuran atau pengukuran belajar digunakan untuk pemilihan butir soal yang diberikan kepada peserta test. e) Komputerisasi pengukuran atau pengukuran belajar digunakan sebagai dasar untuk konstruksi test. f) Komputerisasi pengukuran atau pengukuran belajar digunakan untuk pengujian statistik dengan berbagai algoritma dan rumus-rumus yang ada. g) Komputerisasi pengukuran atau pengukuran belajar digunakan sebagai dasar pengaturan jenis tingkat kesulitan test. h) Komputerisasi pengukuran atau pengukuran belajar digunakan untuk studi banding CAT dan non-CAT. i) Komputerisasi pengukuran atau pengukuran belajar digunakan sebagai generalisasi nilai hasil pengukuran. j) Komputerisasi pengukuran atau pengukuran belajar digunakan sebagai dasar estimasi kemampuan.

4. Sistem Adaptif sebagai Sistem Cerdas

Sistem adaptif merupakan *software* komputer yang diprogram menggunakan pendekatan teknik kecerdasan buatan (*artificial intelligence / AI*). Prinsip dasar sistem cerdas adalah melalui teknik pemrograman khusus agar mampu berpikir, mengambil keputusan yang tepat dan bertindak

berdasar pengetahuan dan basis data, dengan cara-cara seperti yang

dilakukan oleh manusia (Nilsson, 1980).



Gambar Model kerja komputer cerdas

Berdasar pada gambar model sistem kecerdasan tersebut di atas, dalam penelitian ini yang digunakan adalah model adaptif. Pemilihan tersebut di dasari oleh suatu asumsi bahwa model adaptif cocok dan sesuai untuk solusi tepat bagi penelitian ini. Model algoritma yang dapat digunakan untuk pendekatan penyelesaian suatu masalah dengan menggunakan pendekatan teknik kecerdasan buatan (Nilsson, 1980), yaitu:

- a. *Depth first search*, algoritma model ini menguji semua titik dalam pohon pelacakan mulai dari titik akar dan bergerak menurun ke tingkat dalam yang berurutan. Titik yang ada pada setiap jalur akan diuji hingga ke jalur anak dibawahnya sebelum pindah ke jalur yang lainnya. Secara sederhana dapat digambarkan sebagai berikut:
- b. *Bread first search*, algoritma model ini menguji semua titik dalam pohon pelacakan mulai dari titik akar. Titik yang ada pada setiap tingkat seluruhnya diuji sebelum pindah ke ketingkat yang berikutnya.
- c. *Heuristic search*, artinya menemukan atau menyingkap adalah model algoritma yang membantu menemukan jalan dalam pohon pelacakan yang menuntun kepada suatu solusi masalah. Kaidahnya didasarkan pada metode atau prosedur pengalaman, praktek, saran, trik atau bantuan lainnya

yang membantu mempersempit dan memfokuskan proses pelacakan kepada suatu tujuan tertentu.

Beberapa model algoritma pelacakan tersebut di atas dapat dikombinasi sehingga mampu menghasilkan pencarian yang diinginkan dalam waktu yang cepat, tepat dan akurat. Dalam penelitian ini akan dikembangkan model algoritma kombinasi *dept first search* dan *bread first search* menjadi *back-forward search*.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian *Research and Development*. Langkah yang diambil dalam pengembangan software CAT mengikuti sebagaimana yang dikemukakan oleh Pressman (1997), meliputi kegiatan: a) analisis kebutuhan, b) Pengujian feasibilitas materi melalui diskusi dalam skala terbatas, c) membuat kode program, d) menguji dan menemukan beberapa tipe kesalahan melalui proses *debugging* dengan model teknik pengujian *black box testing*, e) revisi produk untuk penyempurnaan hasil program.

Sumber data yang dilibatkan dalam penelitian ini meliputi: ahli pengukuran, ahli materi/listrik dasar, dan ahli programmer. Sebagai responden dalam uji program melibatkan mahasiswa Program Studi

Pendidikan Teknik Elektro FT UNY Yogyakarta.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: a) unit komputer, b) Software Microsoft Visual Delphi, c) *Scanne* untuk pengambilan data gambar, d) printer, untuk mencetak hasil-hasil kerja, e) Perangkat keras pendukung: flash disk dan CD RW.

Teknik analisis data yang digunakan dalam rangka menjawab pertanyaan penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif evaluatif. Untuk melihat validasi soal yang akan dijadikan sebagai bank soal yang terstandar dilakukan analisis butir, dengan metode uji beda, dan indeks kesukaran. Pengujian program (*software*) dilakukan untuk memperoleh produk yang memiliki persyaratan kualitas sebagai sebuah perangkat lunak. Teknik pengujian mengacu pada Pressman (1997), yaitu metode *black box testing*. Pengujian *black box testing* merupakan pengujian prosedural aspek-aspek sistem yang dibangun dengan tujuan lebih pada output sebagai proses dari masukan.

D. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Deskripsi Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian yang dilakukan, luaran penelitian ini menghasilkan model *software* sistem pengukuran adaptif terkomputerisasi untuk bidang listrik dasar. Proses pengujian dilakukan melalui beberapa tahapan yang telah berhasil melewati tahap uji *debugging*, dan *internal validating*. Indikator keberhasilan penelitian ini meliputi dua hal pokok. *Pertama*, tersusun materi bank soal listrik dasar yang telah valid dan reliabel serta teridentifikasi tingkat kesulitan dan indeks diskriminasinya melalui proses statistik analisis respon butir. Berdasarkan hasil penyusunan soal yang dijadikan sebagai bank soal terstandar, awalnya disusun

sebanyak 150 item. Dari 150 soal tersebut selanjutnya dibagi menjadi 3 kelompok masing-masing 50 soal yang diberikan kepada 67 responden. Setelah diujicobakan dan dianalisis butir untuk melihat indeks kesukaran dan daya beda soal. Menurut Supranata (Th.2004), indeks kesulitan (IK) dan daya beda (DB) soal diambil batasan antara 0,30 sampai dengan 0,80. Berdasarkan batasan tersebut diperoleh sebanyak 37 soal atau hanya didapatkan 24,66% dari keseluruhan item soal yang diujicobakan.

Kedua, diperoleh model pengukuran terkomputerisasi yang adaptif berdasar implementasi program berupa *software* pengukuran adaptif yang terkomputerisasi yang selanjutnya disebut *Computerized Adaptive Test* (CAT). Adapun langkah yang ditempuh adalah mulai dari analisis kebutuhan, analisis disain hingga pengujian dan implementasi program. Berdasarkan kinerja secara fungsional dalam pengoperasian program CAT ini disediakan 9 menu utama, yang meliputi : soal, mata pelajaran, user log, histori, pengguna, admin, config, cetak, log out.

2. Pembahasan :

Dengan menggunakan pendekatan algoritma model pelacakan tertentu dengan bantuan *software* Visual Delphi dan dipadukan dengan pemrograman basis data MySQL dan *software* pendukung lainnya, didapatkanlah program *Computerized Adaptive Test* (CAT). Program CAT hendak mengukur kemampuan mahasiswa untuk mengetahui hasil proses pembelajaran untuk bidang / materi kuliah tertentu. Ketepatan pengukuran dinilai berhasil bila kemampuan mahasiswa dapat diketahui melalui indikator tingkatan kemampuannya.

Namun demikian, program CAT yang handal tidaklah akan bisa diperoleh jika tidak didukung oleh

kualitas jenis soal yang valid dan reliabel. Jenis soal yang memiliki indeks kesukaran pada range yang diijinkan serta memiliki daya beda yang akurat. Oleh karena itu pada tahap awal (tahun pertama) target dari penelitian ini adalah tersusunnya bank soal, khususnya materi / bidang listrik dasar yang memiliki kualitas yang terstandar. Analisis soal yang telah dilakukan dari 150 item soal ternyata berdasarkan kriteria yang dipersyaratkan diperoleh 37 item atau 24,66%.

Disain model pengukuran dilakukan berdasarkan persyaratan yang sudah terstandar dalam pengembangan rekayasa software. Langkah-langkah penyusunan program pengukuran adaptif terkomputerisasi yang dilakukan mulai dari analisis kebutuhan, pengujian feasibilitas materi, membuat kode program, menguji dan menemukan beberapa tipe kesalahan melalui proses *debugging* dengan model teknik pengujian *black box testing*, revisi produk untuk penyempurnaan hasil program.

Adapun kinerja program secara fungsional model dari model pengukuran adaptif terkomputerisasi telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Menu program disediakan sembilan macam parameter yang kesemuanya memiliki fungsional tersendiri. Dari sembilan menu tersebut adalah merupakan satu kesatuan sistem yang merepresentasikan model pengukuran adaptif terkomputerisasi. Secara fungsional ke sembilan menu yang disediakan telah mampu bekerja sesuai yang diharapkan

Ada beberapa kelebihan program CAT yang telah dihasilkan dengan memiliki karakteristik antara lain sebagai berikut : Secara teknis program CAT yang dihasilkan ini *pertama*, dapat dijalankan pada jaringan maupun web di samping bisa dijalankan secara stand alone. *Kedua*, program disusun dengan

memanfaatkan program basis data berbasis My SQL untuk kepentingan interoperabilitas. *Ketiga*, tampilan interface dapat menyesuaikan dengan luasan monitor komputer yang dipakai

Secara esensi CAT ini mempunyai keunikan tersendiri yang menunjukkan adaptabilitas terhadap kemampuan testee, yakni : *pertama*, kemunculan soal didasarkan atas respon jawaban testee, yakni sesuai dengan tingkat kemampuan peserta (adaptif). *Kedua*, kemunculan soal diambil secara acak, sehingga peserta test satu dengan lainnya tidak akan sama jenis atau item soal yang akan dikerjakan. *Ketiga*, letak jawaban dari masing-masing item soal juga disediakan secara acak juga jawaban pengecohnya. Dengan demikian peserta test satu dengan lainnya misalnya kebetulan soal yang dihadapi sama namun susunan jawaban pilihan, baik jawaban kunci maupun pengecohnya tidak akan sama karena disediakan secara acak.

Pada penyajian soal, program memberikan dua alternatif model pengerjaan soal. Pertama pengerjaan soal test lakukan berdasarkan pada batasan waktu. Waktu yang disediakan bisa disetting berapa lama waktu diberikan kepada siswa yang akan test. *Kedua*, pengerjaan soal test didasarkan pada jumlah item soal yang ditawarkan. Jumlah item soal bisa disetting oleh guru, sesuai dengan tingkat kedalaman materi yang sudah disusun melalui jumlah soal yang akan diberikan pada siswa.

Dengan demikian peserta test akan bisa diukur berdasarkan dua referensi yang akan dijadikan sebagai acuan, apakah didasarkan pada jumlah soal atau lama waktu yang disediakan untuk mengerjakan soal test. Jika pada awal pengerjaan soal benar dan terus benar, program akan memberikan jenis soal yang mempunyai indeks kesukaran lebih sulit. Namun apabila pada suatu saat mengerjakan soal melakukan kesalahan

an dalam memberikan jawaban, program akan memberikan jenis soal yang tingkat kesukarannya yang di bawahnya, dan demikian seterusnya. Hal inilah yang dikatakan sebagai program test yang adaptif, yakni pengukuran berbasis komputer adaptif atau *Computerized Adaptive Test (CAT)*.

E. Kesimpulan, Implikasi, dan Saran

1. Simpulan

Berdasarkan deskripsi data pembahasan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa : *Pertama*, berdasarkan hasil penyusunan soal yang dijadikan sebagai bank soal terstandar, dari 150 soal tersebut, dengan menggunakan batasan yang distandardkan, diperoleh 37 soal atau hanya didapatkan 24,66% dari keseluruhan item soal yang diujicobakan. *Kedua*, disain model pengukuran adaptif terkomputerisasi dapat diperoleh melalui beberapa tahapan, yakni meliputi analisis kebutuhan, pengujian feasibilitas materi, pembuatan kode program, meguji dan menemukan beberapa tipe kesalahan melalui proses *debugging* dengan model teknik pengujian *black box testing*, dan revisi produk untuk penyempurnaan hasil program. *Ketiga*, kinerja program secara fungsional model pengukuran adaptif terkomputerisasi telah dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Kesembilan menu utama program yang disediakan, yang meliputi: menu soal, menu mata pelajaran, user log, histori, pengguna, admin, config, cetak, log-out, telah dapat bekerja dan mempunyai fungsi serta kegunaan masing-masing dengan baik.

2. Implikasi

Pengembangan program sistem pengukuran adaptif yang terkomputerisasi ini merupakan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk berbagai

mata pelajaran (perkuliahan) apapun asalkan bentuk soal yang akan diujikan dalam format pilihan obyektif. Soal yang dibuat disyaratkan sudah melalui analisis soal, baik secara isi, validitas maupun reliabilitasnya. Berupa indeks kesukaran serta mampu membedakan peserta test mana yang pintar, sedang dan yang kurang. Jadi tidak terbatas hanya untuk melakukan pengukuran kemampuan peserta test untuk bidang listrik dasar.

Program CAT ini sangat tepat diberikan untuk mengukur kemampuan siswa karena dirancang untuk dapat melihat respon testee dalam kecenderungan memberikan jawaban atas soal yang dikerjakan. Program dapat disetting dalam pengukuran waktu atau berdasarkan jumlah soal yang akan dikerjakan. Selain itu, dengan memiliki cara kerja yang acak dalam hal penyajian item soal maupun penyajian jawaban soal, maka tindakan spekulasi (*gausing*) dapat diminimalkan.

3. Saran

Berdasarkan kinerja yang dimiliki program CAT yang diperoleh dengan karakteristiknya yang unik, dapat disarankan kepada pengguna, baik ke user admin guru, maupun siswa sebagai user-end, sebagai berikut.

- a. Sebelum menggunakan program ini, untuk melakukan pengukuran kemampuan dalam bidang / materi tertentu, diupayakan user benar-benar telah menegtahui sistem kerja dari program CAT ini.
- b. Program CAT yang dihasilkan ini baru sampai tahapan penyusunan program berdasarkan fungsional program, sehingga belum bisa dijadikan sebagai hasil pengukuran yang pasti. Untuk bisa dikatakan hasil pengukuran yang valid dan reliabel melalui pemanfaatan program CAT ini, perlu dilakukan

uji lapangan terbatas, hingga uji dalam skala luas.

- c. Masih perlu dilakukan uji efektivitas dari program CAT ini dalam rangka peningkatan kemampuan prestasi pembelajaran di kelas. Oleh karena itu perlu diujicobakan dalam bentuk penelitian dalam tindakan kelas.

REFERENCE

- Azwar, S., 2003. *Penyusunan Skala Psikologi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Astin, A.W., 1993: *Assesment For Excellence*. USA: Oryx Press.
- Clarke, S. 2005. *Formative Assessment in Action weaving The Elements Together*. UK: Hodder Murray.
- Friedenberg, L. 1995. *Psychological Testing, design, analysis, and Use*. Massachusetts: Allyn & Bacon .
- Gronlund, N.E., Linn, R.L. 1990. *Measurement and Evaluation in Teaching* 6th Ed. USA: Mc. Millan Publishing Company.
- Lisa, F. (1995). *Psychological Testing Design, Analysis, and Use*. USA: Allyn Bacon.
- Masters, G.G. & Keeves, J.P. 1999. *Advances in Measurement in Educational research and Assesment*. Netherland: Elsevier Sciences Ltd.
- Mehrens, W., & Lehmann, I., 1973. *Measurement and Evaluation*. In Education and Psychology. USA: Holt, Rinehart & Winston Inc.
- Nilsson NJ, 1980. *Principles of Artificial Intelligence*. California: Tioga Publishing Company
- Pressman, R.S., 1997: *Software Engineering, A Practitioner's Approach*. USA: Mc. Graw hill Book Inc.
- Steward D.V. 1987. *Software Engineering, with Systems Analysis and Design*. California: Wadsworth Inc.
- Surapranata, S., 2004. *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Test*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya