

PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK APLIKASI KOREKSI LEMBAR JAWAB BERBASIS PENGOLAHAN CITRA DI SMK NU HASYIM ASY'ARI TARUB DAN SMKN 1 ADIWERNA

THE DEVELOPMENT OF ANSWER SHEET CORRECTION APPLICATION BASED BASED IMAGE PROCESSING IN SMK NU HASYIM ASY'ARI TARUB AND SMKN 1 ADIWERNA

Oleh: Mohamad Roisul Fata (10518241012)), Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika,
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, roysalfata@gmail.com,

Abstrak

Penelitian Tugas Akhir Skripsi ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui kelayakan perangkat lunak aplikasi pada Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan di SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub dan SMKN 1 Adiwerna Kabupaten Tegal. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan ADDIE yang dikemukakan oleh William dan Diana yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Pada langkah *development*, difokuskan pada pengembangan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra menggunakan teknik *grayscale, tresholding* dan *cropping* yang didasarkan pada kaidah rekayasa perangkat lunak *The Linear Sequential Model* yaitu *analysis, design, code* dan *test*. Pada langkah *implementation*, hasil pengembangan produk diimplementasikan dengan melibatkan responden 30 guru program keahlian Teknik Kendaraan Ringan di SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub dan SMKN 1 Adiwerna Kabupaten Tegal. Hasil penilaian diketahui bahwa kelayakan aplikasi ditinjau pada (1) Aspek *correctness* mendapatkan jumlah rerata skor 6,9 dengan kategori sangat baik; (2) Aspek *integrity* mendapatkan jumlah rerata skor 2,0 dengan kategori sangat baik; (3) Aspek *reliability* mendapatkan jumlah rerata skor 27,0 dengan kategori sangat baik; (4) Aspek *usability* mendapatkan jumlah rerata skor 52,8 dengan kategori sangat baik. Total penilaian semua aspek mendapatkan jumlah skor rerata 88,7 dengan kategori sangat baik sehingga perangkat lunak aplikasi ini layak digunakan di SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub dan SMKN 1 Adiwerna.

Kata kunci: koreksi lembar jawab, analisis butir soal, pengolahan citra.

Abstract

The research aims to develop and determine the feasibility of the application software in Light Vehicle Engineering Program at SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub and SMKN 1 Adiwerna Tegal. The method used is a method of research and development ADDIE proposed by William and Diana namely Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation. In step development, focused on the development of application software correction of answer sheets based image processing using techniques grayscale, tresholding and cropping based on the rules of software engineering The Linear Sequential Model namely analysis, design, code and test. In step implementation, the results of product development is implemented with the involvement 30 teacher respondents of Light Vehicle Engineering program in SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub and SMKN 1 Adiwerna Tegal. The results of the feasibility assessment is known that the application is reviewed in (1) Aspects of correctness get 6.9 sum of mean score with excellent category; (2) Aspects of integrity get 2.0 sum of mean score with excellent category; (3) Aspects of reliability get 27.0 sum of mean score with excellent category; (4) Aspects of usability get 52.8 sum of mean score with excellent category. The total assessment of all aspects get 88.7 sum of mean score with excellent category that is worthy of application software used in SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub and SMKN 1 Adiwerna.

Keywords: answer sheet correction, analysis item, image processing

PENDAHULUAN

Kompetensi yang harus dimiliki guru salah satunya adalah kompetensi *pedagogik* yaitu kemampuan mengelola pembelajaran peserta didik meliputi pemahaman terhadap peserta didik, perancangan dan pelaksanaan pembelajaran, evaluasi hasil belajar, dan pengembangan peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai kompetensi yang dimilikinya [1]. Evaluasi hasil belajar merupakan sesuatu yang sangat penting dan harus dilakukan oleh guru kepada peserta didik untuk mengetahui keefektifan pembelajaran, sejauh mana peserta didik dapat menyerap materi yang disampaikan oleh guru. Evaluasi secara singkat didefinisikan sebagai proses mengumpulkan informasi untuk mengetahui pencapaian belajar kelas atau kelompok. Sehingga evaluasi hasil belajar dapat dijadikan umpan balik atau *feedback* bagi guru untuk memperbaiki dan menyempurnakan program pembelajaran [2]. Evaluasi hasil belajar pada siswa dapat dilakukan melalui pengukuran dan penilaian menggunakan instrumen berupa tes maupun nontes. Tes terdiri atas beberapa jenis yaitu tertulis dan non tertulis baik yang berupa objektif dan nonobjektif [3].

Ujian Nasional merupakan salah satu standarisasi dalam pendidikan di Indonesia yang dilaksanakan secara serentak dan merupakan komponen penilaian dalam kelulusan. Pelaksanaan ujian nasional merupakan salah satu pemanfaatan perkembangan teknologi dalam bidang pendidikan. Media yang digunakan dalam ujian nasional sama seperti tahun-tahun sebelumnya yaitu menggunakan lembar jawab komputer yang dapat diolah dengan menggunakan komputer dan pemindai (*scanner*). Lembar jawab komputer ini biasanya berbentuk pilihan ganda sebagai pengganti masukan data secara manual sehingga dapat mempercepat pengolahan data. Pada tahun 2013, terdapat perubahan pada lembar jawab komputer yang digunakan untuk mengurangi kecurangan

dalam pelaksanaan ujian nasional. Perubahan pada lembar jawab komputer terdapat tambahan tampilan *barcode* yang berisi paket soal untuk setiap siswa dalam bentuk *quick response code (QR Code)*. Setiap satu paket soal berpasangan dengan satu lembar jawab, sehingga pengawas ujian dan peserta ujian perlu hati-hati dalam membagikan dan menerima soal dan lembar jawab ujian nasional. Semua siswa harus benar-benar siap dalam menghadapi ujian nasional karena dalam satu ruang ujian dengan kapasitas maksimal 20 peserta ujian tidak ada paket soal yang sama. Setiap satu paket soal masing-masing berpasangan dengan satu lembar jawab komputer dengan jumlah 20 paket soal sehingga dalam satu ruangan tidak mungkin terjadi kecurangan contek-mencontek antara peserta ujian. Latihan mengerjakan contoh-contoh soal ujian nasional dan *try out* ujian nasional merupakan salah satu cara agar siswa siap menghadapi ujian nasional. Data dari *try out* akan dilakukan analisa untuk mengetahui apakah siswa sudah dapat memenuhi standar nilai kelulusan yang telah ditentukan. *Try out* perlu dilakukan kembali jika siswa belum memenuhi standar nilai kelulusan atau menggunakan strategi baru berdasarkan analisa *try out* sebelumnya agar semua siswa dapat memenuhi standar nilai kelulusan. Oleh karena itu, diperlukan sarana pendukung untuk menentukan keputusan dan strategi yang tepat dan cepat.

Teknologi *Optical Mark Reader (OMR)* diperlukan untuk melakukan pemeriksaan lembar jawab, sehingga mampu melakukan pemeriksaan 1500-10000 lembar jawab komputer per jam. Selain memiliki kelebihan kecepatan dalam proses pemeriksaan, teknologi *Optical Mark Reader (OMR)* memiliki beberapa kelemahan, diantaranya: (1) diperlukan biaya yang relatif mahal untuk pencetakan lembar jawab komputer dan pembelian *scanner OMR* sehingga tidak semua institusi dapat memiliki dan menggunakannya, (2) diperlukan kertas

dengan ketebalan tertentu dalam pencetakan lembar jawab komputer, (3) diperlukan alat tulis khusus untuk pengisian lembar jawab komputer yaitu pensil 2B, (4) walaupun dibutuhkan, sistem dengan teknologi OMR tidak tepat untuk diterapkan pada institusi berskala kecil [4]. Perkembangan ilmu pendidikan dan teknologi yang pesat membuat dunia pendidikan mengalami perkembangan dengan memanfaatkan teknologi untuk menyempurnakan metode, media maupun alat yang dapat membantu, mempermudah serta mempercepat tugas dan kewajiban guru. Pengolahan citra berguna untuk memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasikan oleh mesin sehingga dapat diproses secara komputasi. Pengolahan citra mentransformasikan citra masukan menjadi citra keluaran dengan kualitas lebih baik dari citra masukan. Pemanfaatan pengolahan citra dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang diantaranya (1) Bidang militer seperti mengenali sasaran peluru kendali melalui sensor visual, mengidentifikasi pesawat musuh melalui radar, teropong malam hari (*night Vision*); (2) Bidang medis seperti mendeteksi retak atau patah tulang dengan CT Scan, rekonstruksi foto janin (USG); (3) Bidang biologi seperti pengenalan jenis kromosom; (4) Bidang geografi dan geologi seperti pemetaan batas wilayah, mengenali jenis dan bentuk lapisan batuan bawah permukaan bumi melalui rekonstruksi hasil seismik; (5) Bidang Hukum seperti pengenalan pola sidik jari, rekonstruksi wajah pelaku kejahatan; (6) Bidang Pendidikan dapat digunakan untuk mengenali citra digital sehingga dengan menggunakan *scanner* biasa dapat menggantikan teknologi OMR [5]. Komputer sering digunakan untuk mempercepat proses pengolahan data, melakukan evaluasi hasil belajar, melakukan penilaian berbasis komputer sebagai pengganti Paper Pencil Test (PPT). Hasil evaluasi yang baik dapat diperoleh dengan memperhatikan prinsip-prinsip umum evaluasi diantaranya kontinuitas,

komprehensif, adil dan objektif, kooperatif dan praktis atau mudah digunakan. Oleh karena itu, evaluasi hasil belajar harus dapat dilaksanakan dengan mudah dan cepat oleh siapapun, baik bagi orang yang menyusun alat evaluasi maupun orang lain yang menggunakan alat tersebut [6].

Analisis butir soal adalah salah satu langkah penting yang harus dilakukan guru setelah memberikan tes kepada peserta didik. Setelah melakukan tes, maka perlu dilakukan analisis instrumen soal yang telah diujikan dengan membuat analisis butir soal dengan tujuan untuk menentukan apakah suatu soal merupakan soal yang baik atau buruk sebagai suatu alat ukur sehingga memudahkan guru untuk menilai hasil tes tersebut, memperpendek atau memperpanjang suatu tes sekaligus untuk meningkatkan validitas serta reliabilitasnya. Manfaat lain yang diperoleh dari analisis butir soal adalah guru dapat mengetahui gambaran kemampuan peserta didik, serta kelebihan dan kelemahan metode pengajarnya sehingga dapat melakukan langkah-langkah positif terhadap perbaikan proses belajar mengajar pada waktu mendatang. Kualitas soal yang dibuat akan semakin sempurna jika langkah analisis butir soal dapat dilaksanakan secara berkala dan berkesinambungan dalam melakukan evaluasi dan perbaikan sepanjang waktu [7]. Beberapa kelemahan guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar (KBM) pada kegiatan akhir adalah (1) guru tidak membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil kegiatan pembelajaran, (2) kurang melakukan penguatan, (3) Kurang melakukan umpan balik, (4) kurang melakukan tindak lanjut, (5) tidak melakukan evaluasi [8]. Alasan guru tidak melakukan evaluasi adalah kekurangan waktu sehingga guru tidak melakukan evaluasi terhadap apa yang telah dilakukan selama kegiatan belajar mengajar [9].

Berdasarkan hasil observasi di SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub pada bulan Januari 2013, menunjukkan bahwa

beberapa guru tidak melaksanakan analisis butir soal terhadap tes yang telah dilakukan sebagai evaluasi hasil belajar dengan alasan antara lain (1) proses analisis butir soal cukup lama karena dilakukan secara manual sehingga kurang praktis, (2) masih banyak tugas guru yang harus diselesaikan, dan (3) institusi tidak mempunyai *scanner* OMR sehingga tes tidak bisa dikoreksi dengan menggunakan komputer secara otomatis. Hasil wawancara guru SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub, menyatakan bahwa kegiatan evaluasi hasil belajar masih dilakukan secara manual, yaitu (a) mengoreksi hasil jawaban siswa tanpa bantuan komputer dengan cara membuat kunci lembar jawab yang dilubangi dan menghitung jumlah jawaban yang benar atau membuat kunci menggunakan kertas transparan yang diberi tanda dan menghitung jawaban yang salah, (b) menganalisis butir soal dengan memasukkan hasilnya secara manual. Sedangkan hasil observasi dan wawancara Wakil Kurikulum SMKN 1 Adiwerna, menyatakan bahwa kegiatan evaluasi hasil belajar sudah menggunakan bantuan komputer dan lima buah *scanner* jenis ADF tetapi hasilnya kurang maksimal dalam mengenali jawaban yang dihitamkan dan masih banyak kesalahan sehingga jawaban harus dihitamkan kembali dengan *ballpoint*.

Proses mengoreksi lembar jawab dan analisis butir soal secara manual diperlukan waktu yang relatif lama, oleh karena itu peneliti ingin mengembangkan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab dilengkapi dengan analisis butir soal yang akan diimplementasikan di SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub dan SMKN 1 Adiwerna Kabupaten Tegal untuk mempercepat evaluasi hasil belajar, meminimalkan kesalahan koreksi dan kesalahan perhitungan secara manual. Penggunaan perangkat lunak aplikasi ini dapat mengenali identitas dan jawaban pada lembar jawab yang dihitamkan seluruh atau sebagian lingkaran dalam berbagai bentuk seperti hitam penuh,

silang, centang dan sebagainya menggunakan *scanner* biasa dengan harga relatif murah. Alat tulis yang digunakan bebas harus berwarna hitam tidak harus menggunakan pensil 2B. Perangkat lunak aplikasi ini dapat digunakan oleh guru untuk mempercepat proses koreksi lembar jawab dan analisis butir soal serta mendukung pelaksanaan latihan soal-soal atau *try out* untuk mempersiapkan siswa dalam menghadapi ujian nasional.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan ADDIE yang dikemukakan oleh William dan Diana yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation* [10]. Langkah pertama adalah *Analysis*, kegiatan yang dilakukan meliputi observasi kebutuhan evaluasi hasil belajar, tempat uji coba, instruksional dan *studi literatur*. Langkah kedua adalah *Design*, kegiatan yang dilakukan meliputi menentukan tujuan yang ingin dicapai, desain penelitian dan jadwal pelaksanaan. Langkah ketiga adalah *Development*, pengembangan perangkat lunak aplikasi didasarkan pada kaidah rekayasa perangkat lunak *The Linear Sequential Model* yang memiliki 4 langkah sistematis yaitu analisis, desain, pengkodean dan pengujian perangkat lunak [11]. Langkah keempat adalah *Implementation*, hasil pengembangan produk diimplementasikan dengan melibatkan responden 30 guru program keahlian Teknik Kendaraan Ringan di SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub dan SMKN 1 Adiwerna Kabupaten Tegal untuk mengetahui kelayakan dan unjuk kerja perangkat lunak aplikasi. Langkah kelima adalah *Evaluation*, dilakukan berdasarkan kesalahan maupun kekurangan yang ditemui saat melakukan uji coba (implementasi) dan data yang diperoleh dari respon guru terhadap perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah observasi dan penyebaran angket. Observasi digunakan

untuk mendapatkan data sebagai studi pendahuluan. Lembar observasi digunakan untuk mendapatkan data saat observasi diantaranya observasi kebutuhan evaluasi hasil belajar, tempat uji coba, instruksional dan *studi literatur*. Angket digunakan untuk mendapatkan data kelayakan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra. Angket terdiri dari aspek *correctness*, *integrity*, *reliability* dan *usability*. Angket diberikan kepada dosen ahli, *peer viewer* dan guru untuk penilaian kelayakan perangkat lunak tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prosedur pengembangan perangkat lunak Aplikasi Koreksi Lembar Jawab ini menggunakan model pengembangan yang diadaptasi dari William dan Diana. Proses pengembangan perangkat lunak dalam penelitian ini didasarkan pada kaidah rekayasa perangkat lunak (*software engineering*) menggunakan metode *The Linear Sequential Model*.

Hasil kegiatan yang dilakukan pada langkah *Analysis* adalah (1) Observasi dan Wawancara guru SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub pada bulan Januari 2013, menyatakan bahwa kegiatan evaluasi hasil belajar masih dilakukan secara manual, yaitu (a) mengoreksi hasil jawaban siswa tanpa bantuan komputer dengan cara membuat kunci lembar jawab yang dilubangi dan menghitung jumlah jawaban yang benar atau membuat kunci menggunakan kertas transparan yang diberi tanda dan menghitung jawaban yang salah, (b) menganalisis butir soal dengan memasukkan hasilnya secara manual. (2) Observasi dan Wawancara Wakil Kurikulum SMKN 1 Adiwerna, menyatakan bahwa kegiatan evaluasi hasil belajar sudah menggunakan bantuan komputer dan lima buah *scanner* jenis ADF tetapi hasilnya kurang maksimal dalam mengenali jawaban yang dihitamkan, masih banyak kesalahan sehingga jawaban harus dihitamkan kembali dengan *ballpoint*. Perkembangan teknik pengolahan citra dewasa ini, dapat

diaplikasikan untuk mengenali citra digital sehingga dengan menggunakan *scanner* biasa dapat menggantikan teknologi OMR. Berdasarkan hasil observasi tersebut maka diperlukan instrumen yang dapat membantu proses koreksi lembar jawab dan analisis butir soal.

Hasil kegiatan yang dilakukan pada langkah *Design* adalah (1) Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah (a) mengembangkan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra untuk mempercepat mengoreksi lembar jawab dan analisis butir soal, (b) mengetahui kelayakan aplikasi dan unjuk kerja perangkat lunak. Desain pengembangan perangkat lunak didasarkan pada kaidah rekayasa perangkat lunak menggunakan *The Linear Sequential Model*. Antarmuka yang ada pada perangkat lunak yaitu *form* membuat kunci jawaban, *form* koreksi lembar jawab, *form* hasil dan *form database*. Perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab dikembangkan di Laboratorium Komputer Pendidikan Teknik Elektro FT UNY dan diimplementasikan di SMKN 1 Adiwerna dan SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub Kabupaten Tegal pada bulan Mei sampai Juni 2014 dan diakhiri dengan pengisian angket oleh guru untuk menilai kelayakan dan unjuk kerja perangkat lunak.

Hasil kegiatan yang dilakukan pada langkah *Development* adalah pengembangan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra menggunakan teknik *grayscale*, *thresholding* dan *cropping* didasarkan pada kaidah rekayasa perangkat lunak *The Linear Sequential Model* yaitu *analysis*, *design*, *code* dan *test*.

Kegiatan yang dilakukan pada tahap analisis perangkat lunak adalah (1) observasi perangkat lunak aplikasi yang serupa yaitu *Digital Scoring System* (DDS) yang dipromosikan oleh Hanung Anggo Yudanto dan Aplikasi Koreksi LJU menggunakan Matlab yang dikembangkan oleh Ir. Sudjadi M.T. Pendekatan hasil observasi yaitu Aplikasi Koreksi LJK

berbasis pengolahan citra merupakan perangkat lunak dalam bentuk *file executable* dengan *database* dilengkapi fitur membuat kunci jawaban, mengoreksi lembar jawab, menganalisis butir soal dalam bentuk program pengolahan angka. (2) *Studi literatur* konsep teori mengenai (a) perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab dengan menggunakan metode *grayscale*, *threshold* dan *cropping*, (b) perangkat lunak aplikasi yang dikembangkan menggunakan *database* sebagai media penyimpanan data, (c) Perhitungan analisis butir soal menggunakan program pengolahan angka Ms. Excel.

Kegiatan yang dilakukan pada tahap desain perangkat lunak adalah (1) Desain *Entity Relationship Diagram*, merupakan sekumpulan tabel yang saling berhubungan dalam basis data berdasarkan hubungan yang ditentukan oleh atribut-atributnya. (2) Desain *Data Flow Diagram*, merupakan diagram alir data yang digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang sudah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa harus mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir atau disimpan. (3) Operasi basis data yang dapat dilakukan adalah buat data (*create*), simpan data (*save*), ubah data (*edit*), cari data (*search*), tambah data (*append*). (4) Desain struktur menu digunakan untuk menjelaskan struktur modul program dan merepresentasikan relasi antar modul. (5) Desain Prosedur digunakan dalam bentuk *flowchart* untuk menjelaskan proses setiap modul secara individu. (6) Desain Antarmuka dibuat untuk memudahkan pengguna berinteraksi dengan sistem.

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pengkodean perangkat lunak dengan bahasa *pascal* yang dieksekusi dengan perangkat lunak aplikasi Delphi 7 menjadi *file executable*. Pengujian perangkat lunak dilakukan selama proses pengkodean seperti (a) kesalahan kode program (*syntax error*), (b) kesalahan saat program

dijalankan (*rum time error*), (c) kesalahan hasil ditinjau dari penalaran logika (*logic error*).

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pengujian perangkat lunak adalah (1) *White Box Testing*, merupakan pengujian untuk melakukan verifikasi program secara terstruktur, program dilakukan uji untuk menentukan benar-tidaknya program secara logika. *White Box Testing* dilakukan dengan teknik *Basis Path Testing* yaitu menentukan jalur (*path*) sesuai desain *procedural* yang telah dibuat sebelumnya dengan langkah membuat diagram aliran kontrol, menghitung *Cyclomatic Complexity*, menentukan *Basis Set of Path*, dan *Generate Test Case*. (2) *Black Box Testing*, merupakan proses pengujian perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional program (*output requirement*). Pengujian ini dilakukan tanpa menguji desain dan kode program untuk mengetahui apakah fungsi masukan dan keluaran perangkat lunak sudah sesuai dengan spesifikasi yang diperlukan [12]. Pada tahap pengujian *black box* dibagi menjadi 4 bagian yaitu pengujian *Black Box* pada halaman membuat kunci, koreksi lembar jawab, hasil koreksi dan *database* guru-siswa (3) *Alpha Testing*, merupakan proses pengujian validasi perangkat lunak dengan perspektif pengembang perangkat lunak atau ahli rekayasa perangkat lunak pada lingkungan uji pengembangan yang memadai yaitu dilakukan oleh dosen ahli dan *peer viewer*. Hasil validasi kelayakan perangkat lunak aplikasi ditinjau pada (1) Aspek *correctness* mendapatkan jumlah rerata skor 9,0 dengan kategori sangat baik; (2) Aspek *integrity* mendapatkan jumlah rerata skor 3,0 dengan kategori sangat baik; (3) Aspek *reliability* mendapatkan jumlah rerata skor 26,9 dengan kategori baik; (4) Aspek *usability* mendapatkan jumlah rerata skor 60,8 dengan kategori sangat baik. Total penilaian semua aspek mendapatkan jumlah skor rerata 99,7 dengan kategori sangat baik sehingga perangkat lunak aplikasi sudah layak digunakan untuk

mengoreksi lembar jawab dan analisis butir soal pada langkah implementasi (uji coba) di SMK NU Hasyim Asy'ari dan SMKN 1 Adiwerna.

Hasil kegiatan yang dilakukan pada langkah *Implementation* adalah menerapkan hasil pengembangan perangkat lunak aplikasi dengan melibatkan responden 30 guru program keahlian Teknik Kendaraan Ringan di SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub dan SMKN 1 Adiwerna Kabupaten Tegal. Unjuk kerja perangkat lunak aplikasi dapat melaksanakan semua fungsi yang meliputi membuat kunci, mengoreksi 32 lembar jawab dan analisis butir soal adalah 28 menit 31,748 detik. Hasil penilaian kelayakan perangkat lunak aplikasi ditinjau pada (1) Aspek *correctness* mendapatkan jumlah rerata skor 6,9 dengan kategori sangat baik; (2) Aspek *integrity* mendapatkan jumlah rerata skor 2,0 dengan kategori sangat baik; (3) Aspek *reliability* mendapatkan jumlah rerata skor 27,0 dengan kategori sangat baik; (4) Aspek *usability* mendapatkan jumlah rerata skor 52,8 dengan kategori sangat baik. Total penilaian semua aspek mendapatkan jumlah skor rerata 88,7 dengan kategori sangat baik.

Hasil kegiatan yang dilakukan pada langkah *Evaluation* adalah Revisi perangkat lunak aplikasi yang dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari kesalahan maupun kekurangan yang ditemui saat melakukan uji coba (implementasi) dan respon guru terhadap perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra. Hasil dari beberapa respons guru memberikan saran bahwa pemberian nama pada aplikasi yang dibuat sehingga lebih *familiar* dan langkah analisis butir soal lebih dipermudah. Produk akhir berupa perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra dengan empat halaman utama yaitu membuat kunci jawaban, mengoreksi lembar jawab, melakukan analisis butir soal dan *database* guru-siswa.

Produk akhir dari pengembangan ini adalah aplikasi koreksi LJK berbasis pengolahan citra. Aplikasi ini mempunyai 4 halaman utama yaitu (1) Halaman membuat kunci jawaban, (2) Halaman koreksi LJK, (3) Halaman *database* guru dan siswa, (4) Halaman hasil koreksi. Produk yang dihasilkan berupa aplikasi bersifat *executable* dengan *hardware* yang digunakan untuk pengembangan yaitu laptop Asus X450C dengan spesifikasi *processor* Intel Core i3 – 1,86 Ghz Memori 2 GB DDR 3 dan *scanner* pada *printer* canon MG 2570. Proses pengolahan citra menggunakan metode *gray-scale*, *thresholding* dan *cropping* dengan bantuan fungsi *scanline* pada Delphi 7 untuk membaca nilai citra pada titik tertentu.

Halaman kunci jawaban berfungsi untuk memperbarui *database* kunci jawaban seperti membuat, mengubah, menghapus dan mencari *database* kunci jawaban sesuai kode mata pelajaran dan kode paket soal. Fungsi tersebut dapat dioperasikan apabila guru berhasil *login* yaitu NIP dan *password* yang dimasukkan sesuai dengan *database* guru. Langkah-langkah memperbaharui *database* kunci jawaban dilakukan dengan (1) memasukkan kode mata pelajaran dan kode paket soal; (2) *login* guru dengan memasukkan NIP dan *password*; (3) memasukkan kunci secara manual yaitu mengubah *combobox* sesuai dengan nomor soal atau melakukan *scanning* lembar kunci jawaban; (4) klik tombol *save*. Halaman koreksi berfungsi untuk mengoreksi lembar jawab yang telah dipindai oleh *scanner*. Langkah-langkah mengoreksi lembar jawab dilakukan dengan (1) Klik tombol *open* LJK; (2) Pilih atau *block* LJK yang akan dikoreksi; (3) Tentukan parameter penilaian yaitu jumlah soal, nilai maksimal dan nilai minimal; (4) Klik tombol *correction* dan tunggu sampai aplikasi selesai mengoreksi semua lembar jawab. Informasi yang ditampilkan pada halaman koreksi adalah Identitas lembar jawab, jawaban yang dipilih, jumlah benar, jumlah salah dan

nilai akhir. Halaman *database* berfungsi untuk memperbarui *database* guru dan siswa seperti membuat, mengubah, menghapus dan mencari *database*. Fungsi tersebut dapat dioperasikan apabila *admin* berhasil *login* yaitu *username* dan *password* yang dimasukkan sesuai. Langkah-langkah memperbaharui *database* guru dan siswa dilakukan dengan (1) *login admin* dengan memasukkan *username* dan *password*; (2) memilih halaman *database* guru atau siswa; (3) memasukkan data guru atau siswa; (4) klik *save*. Halaman hasil koreksi berfungsi untuk melihat hasil koreksi serta untuk melakukan analisis butir soal. Langkah-langkah untuk melihat hasil koreksi dilakukan dengan (1) memasukkan kode mata pelajaran; (2) memasukkan kode paket soal dan *checkboxlist* filter apabila ingin melakukan penyaringan berdasarkan kode paket soal; (3) klik *refresh* untuk menampilkan hasil; (4) klik *analysis* untuk melakukan analisis butir soal.

Perangkat lunak aplikasi yang dikembangkan masih mempunyai kelemahan dari segi dukungan *hardware* yang digunakan sehingga proses pindai dilakukan secara manual, bentuk dan model lembar jawab yang dikembangkan hanya satu mengacu pada lembar jawab ujian nasional. Aplikasi ini dapat dijadikan salah satu alat dalam kegiatan evaluasi hasil belajar berupa tes pilihan ganda yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing guru.

KESIMPULAN

Pengembangan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra menggunakan metode *The Linear Sequential Model* menghasilkan empat halaman utama yaitu Halaman Kunci, Halaman Koreksi, Halaman Hasil dan Halaman Database. Unjuk kerja perangkat lunak aplikasi dapat melaksanakan semua fungsi yang meliputi membuat kunci, mengoreksi 32 lembar jawab dan analisis butir soal adalah 28 menit 31,748 detik.

Kelayakan perangkat lunak aplikasi koreksi lembar jawab berbasis pengolahan citra ditinjau dari empat aspek yaitu (a) Aspek *correctness* mendapatkan jumlah rerata skor 6,9 dari skor maksimal 7 dengan kategori sangat baik; (b) Aspek *integrity* mendapatkan jumlah rerata skor 2,0 dari skor maksimal 2 dengan kategori sangat baik; (c) Aspek *reliability* mendapatkan jumlah rerata skor 27,0 dari skor maksimal 30 dengan kategori sangat baik; (d) Aspek *usability* mendapatkan jumlah rerata skor 52,8 dari skor maksimal 60 dengan kategori sangat baik. Total penilaian semua aspek mendapatkan jumlah skor rerata 88,7 dengan kategori sangat baik sehingga perangkat lunak aplikasi layak digunakan untuk mengoreksi lembar jawab dan analisis butir soal di SMK NU Hasyim Asy'ari Tarub dan SMKN 1 Adiwerna Kabupaten Tegal.

REKOMENDASI

Perangkat lunak aplikasi dapat dikembangkan seiring dengan kemajuan dan perkembangan teknologi. Aplikasi dikembangkan kembali agar dapat dioperasikan secara luas pada *smartphone*, tidak terbatas pada *Personal Computer* (PC) dan lembar jawab dibuat dalam berbagai bentuk. Pengujian kelayakan aplikasi tidak terbatas pada dua sekolah melainkan lebih diperluas tempat implementasi, sehingga kualitas perangkat lunak aplikasi akan semakin meningkat dan dapat digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan evaluasi hasil belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Pemerintah Republik Indonesia, (2005), *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*, Jakarta.
- Djemari Mardapi. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia.

- Asep Jihad & Abdul Haris. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Presindo.
- Rahmad M. A. (2003). *Pengantar Digital Mark Reader*. Diakses dari <http://ikc.dinus.ac.id/umum/arif/arif-digital.zip>. Pada tanggal 2 Januari 2014, Jam 08.35 WIB.
- Shofwatul. (2008). *Beberapa Aplikasi Pengolahan Citra Digital*. Diakses dari <http://digilib.uin-suka.ac.id/358/1/BEBERAPA%20APLIKASI%20DARI%20PENGOLAHAN%20CITRA%20DIGITAL.pdf>. Pada tanggal 31 Oktober 2014, Jam 05.20 WIB
- Zainal Arifin. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Diakses dari <http://dualmode.kemenag.go.id/file/dokumen/34evaluasi pembelajaran.pdf>. Pada tanggal 5 Februari 2014, Jam 23.28 WIB.
- Sridadi. (2002). *Analisis Butir Soal Pilihan Ganda*. Diakses dari http://eprints.uny.ac.id/1699/1/ANALISISBUTIR_SOAL_PILIHAN_GANDA.pdf. Pada tanggal 17 Februari 2014. 18.22 WIB.
- Rukadi. (2011). *Beberapa Kelemahan Guru dalam KBM*. Diakses dari <http://sdn13kubung.blogspot.com/2011/08/beberapa-kelemahan-guru-dalam-kbm.html>. Pada tanggal 20Maret 2014, Jam 19.40 WIB.
- Muhammad Risal. (2011). *5 Kelemahan-kelemahan Guru dalam Mengajar*. Diakses dari <http://www.artikelbagus.com/2011/12/5-kelemahan-kelemahan-guru-dalam-mengajar.html>. Pada tanggal 20 Maret 2014, Jam 19.57 WIB.
- Lee, William W, & Owens, Diana L. (2000). *Multimedia-Based Intructional Design*. San Fransisco: Josey-Bass/Pfeiffer.
- Presman, Roger S. (2001). *Software Engineering A Practitioner's Approach*. New York: MsGraw – Hill.
- Irena, Jovanovic. *Software Testing Methods and Techinques*. www.internetjournals.net/journals/tir/2009/January/Paper%2006.pdf. Pada tanggal 10 April 2014 Jam 13.00 WIB