

PENGEMBANGAN TES *ONLINE* MATEMATIKA DENGAN TINGKAT KESULITAN YANG DIATUR SECARA DINAMIS UNTUK SISWA KELAS V SD LABORATORIUM SINGARAJA

I. N. Laba Jayanta, N. Dantes, M. Candiasa

Program Studi Pendidikan Dasar, Program Pascasarjana,
Universitas Pendidikan Ganesha,
Singaraja, Indonesia

email: {laba.jayanta, nyoman.dantes, made.candiasa}@pasca.undiksha.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan rancang bangun tes matematika *online* dengan tingkat kesulitan yang diatur secara dinamis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*). Penelitian ini mengacu pada langkah-langkah yang dikembangkan oleh Borg & Gall (1989). Analisis deskriptif digunakan untuk mengolah data hasil review ahli media, ahli desain pembelajaran, dan respon guru. Selanjutnya butir tes diujicobakan secara empirik dan dianalisis secara kuantitatif dengan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran butir, daya beda, dan efektifitas pengecoh. Sistem dapat memberikan laporan hasil tes kepada pengajar selanjutnya siswa juga dapat melihat tingkat penguasaan materi pelajaran. Perbedaan tingkat penguasaan materi antara satu siswa dengan siswa yang lain memberikan motivasi untuk siswa yang masih berada pada level bawah untuk terus meningkatkan kemampuannya sehingga dapat menyamai siswa lain yang sudah lebih dahulu mencapai level materi yang lebih tinggi. Sistem juga mampu memberikan informasi kepada pengajar mengenai perkembangan siswa terhadap penguasaan materi pelajaran. Mengacu dari hal tersebut guru dapat melakukan pendekatan kepada siswa yang memiliki kemampuan kurang baik dengan pemberian pelajaran tambahan yang menekankan pada materi yang belum dikuasai oleh siswa.

Kata Kunci: tes *online*, dinamis, tingkat kesulitan, *Research and Development* (R&D)

Abstract

This study is concerned with developing Online Mathematic Test Design with dynamic adjustment of the difficulty level. Methods that applied in this study were research and development (R&D). This study referred to some steps that were developed by Borg & Gall (1989). Descriptive analysis was employed to analyze the data of media expert's review; education design expert's review; and teachers' responses. Further, the test items were tested empirically and analyzed quantitatively to find the validity, reliability, level of difficulty, differentiating capacity, and deception affectivity. The system can give the test result to the teachers. Further, students can also see their mastery level of the material. The different mastery level among the students motivates the 'low level' students to improve their ability in order to achieve higher level as their friends do. The system can also give information to the teachers about the students' progress on the mastery of the material. Due to that fact, teachers can arrange some approaches toward the 'low level' students and give them extra lesson which put emphasis on the material that did not understand yet by the students.

Keyword: online test, dynamic, difficulty level, Research and Development (R&D).

PENDAHULUAN

Secara kodratnya, manusia memiliki potensi membina dan mengembangkan aspek-aspek jasmani dan rohani yang telah dianugerahkan. Pematangan potensi jasmani dan rohani dapat dicapai melalui pendidikan. Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Pendidikan dasar, khususnya sekolah dasar merupakan fondasi yang sangat menentukan bukan hanya bagi pendidikan pada jenjang selanjutnya, tetapi juga pendidikan bagi semua warga negara. Mutu pendidikan bagi warga negara umumnya dan mutu pendidikan lanjutan khususnya sangat bergantung pada mutu pendidikan di sekolah dasar. Mutu pendidikan sebagian besar ditentukan oleh mutu pembelajaran (Wraag, 1996: vi). Sehubungan dengan itu, peningkatan mutu pembelajaran di sekolah dasar merupakan kebutuhan yang mutlak dan sangat mendesak digarap dan ditingkatkan termasuk salah satunya adalah pembelajaran matematika, karena matematika merupakan dasar dari ilmu-ilmu yang lain.

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan memajukan daya pikir manusia. Perkembangan pesat bidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dilandasi oleh perkembangan matematika di bidang teori bilangan, aljabar, analisis, teori peluang dan matematika diskrit. Untuk menguasai dan menciptakan teknologi di masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini. Mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Kompetensi

tersebut diperlukan agar peserta didik memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif. Oleh karena itulah matematika menjadi salah satu cabang ilmu yang sangat penting karena pentingnya maka matematika diajarkan mulai dari jenjang Sekolah Dasar (SD) sampai dengan perguruan tinggi. Sampai saat ini matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang selalu masuk dalam daftar mata pelajaran yang selalu masuk dalam daftar nasional, mulai dari tingkat SD sampai dengan tingkat SMA. Bagi siswa selain untuk menunjang dan mengembangkan ilmu-ilmu lainnya, matematika juga diperlukan untuk bekal terjun dan bersosialisasi dalam kehidupan bermasyarakat. Karena begitu banyak kegunaan dari matematika sehingga menjadikan matematika begitu penting untuk dipelajari. Menurut Ruseffendi (2006: 208) ada beberapa hal yang mendasari mengapa matematika penting untuk dipelajari, yaitu: 1) dengan belajar matematika kita mampu berhitung dan mampu melakukan perhitungan-perhitungan lainnya, 2) matematika merupakan persyaratan untuk beberapa mata pelajaran lainnya, 3) dengan belajar matematika perhitungan menjadi lebih sederhana dan praktis, dan 4) dengan belajar matematika diharapkan kita mampu menjadi manusia yang berpikir logis, tekun, bertanggung jawab dan mampu menyelesaikan persoalan.

Berdasarkan alasan di atas, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan sebagai instansi yang berwenang mengatur sistem pendidikan menyusun secara rinci tujuan pembelajaran matematika dalam kurikulum yaitu: (1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep atau logaritma secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam memecahkan masalah; (2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dari pernyataan matematika; (3) memecahkan masalah yang meliputi

kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh; (4) menkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan suatu masalah; dan (5) memiliki respon menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam mempelajari matematika serta respon ulet dan percaya diri dalam memecahkan matematika.

Sebagaimana yang telah dijelaskan di atas matematika merupakan mata pelajaran yang sangat penting, sehingga matematika sudah dikenalkan dari tingkat sekolah dasar sampai dengan perguruan tinggi, tetapi tidak hanya itu saat ini matematika telah diajarkan dari pendidikan PAUD maupun TK. Namun yang terjadi masih banyak orang atau peserta didik yang tidak menyukai matematika, termasuk anak-anak yang masih duduk di bangku Sekolah Dasar. Mereka menganggap bahwa matematika sulit dipelajari, serta gurunya kebanyakan tidak menyenangkan, membosankan, menakutkan, dan sebagainya. Anggapan ini menyebabkan mereka semakin takut untuk belajar matematika. Sikap ini tentu saja menyebabkan prestasi belajar matematika mereka menjadi rendah. Akibat lebih lanjut lagi mereka akan menjadi semakin tidak suka terhadap matematika. Karena takut dan tidak suka belajar matematika, maka prestasi belajar matematika mereka menjadi semakin merosot. Hal ini perlu mendapat perhatian khusus dari guru untuk melakukan suatu upaya agar dapat meningkatkan prestasi belajar matematika anak didiknya.

Kita ketahui bahwa subjek dan objek pendidikan adalah manusia (peserta didik). Setiap peserta didik memiliki keunikan masing-masing dan berbeda satu sama lain. Sebuah kenyataan bahwa setiap individu dalam hidupnya berbeda antara individu yang satu dengan individu lainnya. Setiap guru hendaknya menyadari bahwa 30 orang siswa dalam satu kelas berarti menghadapi 30 macam keunikan atau karakteristik atau keunikan. Konsekuensi logisnya adanya hal ini, guru

harus mampu melayani setiap siswa sesuai dengan karakteristik mereka orang per orang. Adanya perbedaan individu ini sudah barang tentu akan turut serta menentukan berhasil atau tidaknya individu-individu tersebut dalam menjalankan tugas dan kewajibannya. Memahami perilaku individu dalam proses pendidikan dan bagaimana membantu individu agar dapat berkembang secara optimal serta mengatasi permasalahan yang timbul dalam diri individu (siswa) terutama masalah belajar yang dalam hal ini adalah masalah dari segi pemahaman dan keterbatasan pembelajaran yang dialami oleh siswa. Kekurangan pemahaman dan keterbatasan belajar yang dialami oleh siswa bukan semata-mata disebabkan oleh kekurangan guru dalam proses penyampaian materi pembelajaran tapi sering kali disebabkan oleh kesalahan dalam proses evaluasi, dimana akibat yang terjadi adalah minimnya informasi tentang siswa sehingga menyebabkan banyaknya perlakuan prediksi guru menjadi bias dalam menentukan posisi mereka dalam kegiatan kelasnya. Penggunaan metode evaluasi yang tepat akan memberikan umpan balik kepada guru tentang apa yang sudah diketahui oleh siswa dimana hal ini sesuai dengan tujuan evaluasi itu sendiri yaitu sebagai sarana (means) untuk mengetahui apa yang siswa telah ketahui (Sukadi, 2009).

Dari hasil pengamatan peneliti, ditemukan bahwa proses evaluasi pembelajaran matematika di sekolah kurang memberikan gambaran bagi guru maupun siswa tentang tingkat pengetahuan yang sudah dicapai siswa terhadap masing-masing indikator dalam pembelajaran. Hal tersebut tidak dapat memberikan gambaran secara mendalam terhadap penguasaan materi oleh masing-masing peserta didik. Kita ketahui bersama bahwa setiap individu memiliki kecepatan belajar yang berbeda-beda tergantung dari masing-masing karakteristik peserta didik dimana hal ini dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan yang berbeda, gaya belajar, lingkungan, dan lain-lain.

Mengacu dari hal di atas maka dirasa perlu untuk mengembangkan sistem yang dapat memfasilitasi dan juga mengakomodasi perbedaan karakteristik peserta didik dalam belajar, baik dalam hal perbedaan tingkat kematangan, taraf pengetahuan, latar belakang, dan lain-lain. Sehingga melalui sistem ini diharapkan peserta didik dapat mempelajari materi dengan tingkat kesulitan yang sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik. Dengan kata lain media ini diharapkan dapat mengadaptasi tampilannya sesuai dengan variasi karakteristik peserta didik sehingga mempunyai efektivitas pembelajaran yang tinggi.

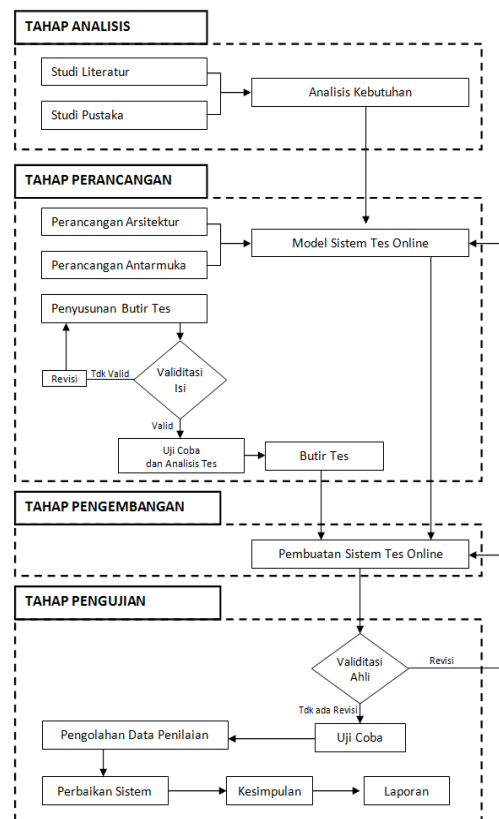
METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan dalam pendidikan (*Educational Research and Development*) biasa juga disebut dengan *Research Based Development*. R&D dalam pendidikan adalah sebuah model pengembangan berbasis industri di mana temuan penelitian digunakan untuk merancang produk dan prosedur baru, yang kemudian secara sistematis diuji di lapangan, dievaluasi, dan disempurnakan sampai mereka memenuhi kriteria tertentu, yaitu efektivitas dan berkualitas (Gall & Borg, 2003: 570). Menurut Sugiyono (2009) metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Karakteristik *Research & Development* adalah penelitian ini berbentuk "siklus" yang diawali dengan adanya kebutuhan, permasalahan yang membutuhkan pemecahan dengan suatu produk tertentu. Penelitian dan pengembangan merupakan suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada.

Dalam prosedur penelitian dan pengembangan, Borg & Gall (1979) mengungkapkan bahwa siklus R&D tersusun dalam beberapa langkah penelitian sebagai berikut: 1) penelitian dan pengumpulan informasi (*research and*

information collecting); 2) perencanaan (*planning*); 3) pengembangan produk pendahuluan (*develop preliminary form of product*); 4) uji coba pendahuluan (*preliminary field testing*); 5) perbaikan produk utama (*main product revision*); 6) uji coba utama (*main field testing*) 7) perbaikan produk operasional (*operasional product revision*); 8) uji coba operasional (*operasional field testing*) 9) perbaikan produk akhir (*final product revision*); 10) diseminasi dan pendistribusian (*dissemination and distribution*).

Penelitian ini mengacu pada langkah-langkah yang dikembangkan oleh Borg & Gall yang kemudian dimodifikasi menjadi studi pendahuluan yang menjadi studi lapangan dan studi pustaka, analisis sistem dan butir tes, perancangan sistem dan butir tes, pengembangan sistem dan butir tes, pengujian siste, verifikasi dan validasi sistem, revisi dan review sistem, dan analisis hasil. Adapun langkah-langkah yang dimaksud dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1 Langkah-langkah Penelitian

Tahap Analisis

Pada tahap ini dilakukan studi lapangan dan studi pustaka untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam tahap analisis. Pada tahap survei lapangan dilakukan pengamatan proses pembelajaran siswa di kelas dan wawancara terhadap pengajar. Pada tahap ini dimulai dengan menerjemahkan data-data dari langkah sebelumnya (survei lapangan dan pustaka). Analisis yang dilakukan pada tahap ini dibagi menjadi: (1) Analisis Kebutuhan Sistem, pada tahap ini dilakukan pencarian informasi seputar perkembangan web serta analisis pengguna sistem melalui wawancara yang telah dilakukan dimana hasil dari tahap ini akan digunakan untuk perancangan *interface* dari sistem. Selain itu pada tahap ini juga direncanakan kebutuhan-kebutuhan fisik yang digunakan untuk membuat sistem berbasis *web* seperti spesifikasi komputer yang digunakan untuk membuat sistem ini; (2) Analisis Kurikulum, analisis ini untuk menentukan Standar Kompetensi (SK) yang akan digunakan. Berdasarkan SK kemudian disusun Kompetensi Dasar (KD) dan indikator dari masing-masing KD. Selanjutnya kisi-kisi disusun sebagai pedoman nantinya dalam pengembangan instrumen butir tes.

Tahap Perancangan

Pada tahap ini ada dua sub tahapan yang dilakukan yang pertama tahap perancangan model sistem dan yang kedua tahap perancangan butir tes. Pada tahap perancangan model sistem akan dilakukan perancangan model sistem, perancangan basis data, perancangan arsitektur, perancangan antarmuka, dan perancangan prosedur. Tahap perancangan butir tes disusun berdasarkan tahapan sebelumnya. Butir tes disusun dengan berpedoman pada kisi-kisi, dimana soal dikembangkan mencakup tiga kriteria tingkat kesulitan yaitu: mudah, sedang, sukar. Penyusunan soal berpatokan pada indikator dari masing-masing kompetensi dasar (KD), dimana untuk satu indikator terdiri dari tiga

tingkat kesulitan soal seperti yang sudah dijabarkan sebelumnya. Untuk menentukan butir soal layak atau tidak digunakan sebagai bahan dalam pengembangan produk, terlebih dahulu dilakukan uji *judges* terhadap butir soal yang disusun untuk menentukan kesesuaian butir soal dengan kisi-kisi penyusunan butir soal. Uji *judges* melibatkan oleh dua pakar yang meliputi pakar untuk bidang ilmu matematika dan pakar yang ahli dibidang pendidikan untuk sekolah dasar. Setelah mendapat masukan dari dua *judges* dilakukan revisi terhadap soal yang dikembangkan. Selanjutnya soal diujicobakan untuk mengukur tingkat validitas, reabilitas, tingkat kesukaran, daya beda dari masing-masing butir soal. Setelah melakukan perhitungan validitas butir soal didapatkan butir soal yang valid dan tidak valid. Selanjutnya untuk soal yang valid dilanjutkan dengan pengukuran reabilitas butir soal untuk mengetahui seberapa besar tingkat keajegan dari soal yang dikembangkan dan selanjutnya dilanjutkan dengan melakukan uji tingkat kesukaran dan daya beda tes. Setelah kebutuhan akan produk didapat maka dilanjutkan ke tahap berikutnya.

Tahap Pengembangan

Dari hasil analisis pada tahap pertama dan perancangan di tahap kedua didapatkan data-data yang akan menjadi acuan atau pedoman dalam pengembangan produk. Dengan langkah pada algoritma kemudian menerjemahkan algoritma ke dalam kode program. Pada tahap ini, tools pengembangan digunakan untuk mengembangkan mengimplementasikan sistem yang dirancang. Tools pengembangan digunakan untuk mengimplementasikan basis data, modul program, dan implementasi antarmuka.

Tahap Pengujian

Pada tahap pengujian meliputi pengujian sistem, verifikasi dan validasi sistem, revisi dan review sistem, implementasi sistem, analisis hasil.

a. Pengujian Sistem

Pengujian adalah elemen kritis dari jaminan kualitas dan merespresentasikan spesifikasi, desain dan pengkodean. Pengujian sistem dilakukan dengan pengujian perangkat lunak (*debugging*). *Debugging* adalah langkah untuk menemukan kesalahan yang mungkin terjadi. Ada tiga kesalahan yang mungkin terjadi yaitu: 1) *syntax error* (kesalahan kalimat), 2) *run time error* (kesalahan saat dijalankan), 3) *logic error* (kesalahan fungsi dan hasil dari penalaran logika). Pengujian produk menggunakan *test and debugging*. Program yang dikemas ke dalam satu produk dioperasikan dan diuji keberhasilannya dalam melakukan tugas sesuai input yang diberikan pengguna. Pada tahap uji program ini akan dicari tiga tipe kesalahan yaitu: *syntax*, *run-time* (semantik), dan *logic*. Pada *syntax error*, semua *syntak error* harus ditemukan dan diperbaiki sebelum sebuah program akan dieksekusi. Untuk pengujian *run-time* dilacak dari algoritma yang digunakan untuk membuat program. Kesalahan tipe ketiga yang sangat sulit untuk ditemukan adalah kesalahan logis atau *error logic* karena pada tahap ini program berhasil dijalankan namun hasil keluaran tidak atau belum sesuai dengan yang diinginkan.

b. Verifikasi dan Validasi Sistem

Verifikasi dan validasi sistem oleh tim ahli bertujuan untuk menguji kelayakan dan resional sistem oleh praktisi yang berhubungan dengan penelitian. Langkah ini dilakukan dengan menggunakan format uji sistem yang telah disusun.

c. Revisi dan Review Sistem

Setelah verifikasi dan validasi oleh tim ahli, maka akan dilakukan revisi dan review yang dimaksudkan agar sistem sudah memiliki kelayakan dan fungsionalitas yang baik untuk menjadi sebuah media pembelajaran. Tahap ini akan melihat kembali produk yang dihasilkan dilihat dari kelayakan dari Tes *Online* berbasis web yang dihasilkan, serta kekurangan, kelebihan, kendala dan rekomendasi.

d. Implementasi Sistem

Uji coba produk dilakukan terbatas. Uji coba kan dilakukan pada siswa kelas VA SD Lab Undiksha Singaraja yang terdiri dari 35 orang siswa. Pada tahap ini siswa akan menggunakan sistem yang sudah selesai dikembangkan.

e. Analisis Hasil

Hasil tahap implementasi sistem akan dianalisis dan kemudian akan dilakukan pemeliharaan. Hasil dari analisa akan dijadikan acuan oleh guru untuk melakukan tindak lanjut dari terhadap peningkatan hasil belajar.

Analisis secara deskriptif digunakan untuk mengolah data hasil review ahli media, ahli desain pembelajaran, dan respon guru. Teknik analisis ini dilakukan dengan mengelompokkan informasi-informasi dari data kualitatif yang berupa masukan, tanggapan, kritik, dan saran perbaikan yang terdapat pada angket maupun hasil wawancara. Hasil analisis kemudian digunakan untuk merevisi produk pengembangan. Sebelum butir tes digunakan dalam produk butir tes diuji cobakan dan dianalisis terlebih dahulu secara kuantitatif dengan melakukan pengujian yang terdiri atas uji Gregory, uji validitas, reliabilitas, analisis tingkat kesukaran butir, analisis daya beda, dan analisis efektifitas pengecoh.

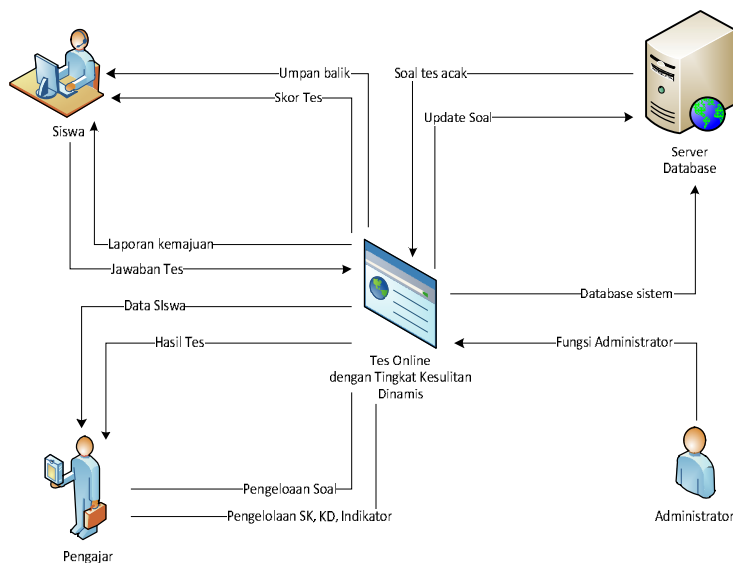
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan sistem dilakukan sesuai dengan tahapan pengembangan sistem. Sistem yang dikembangkan akan berbasis pada aplikasi *web* atau *website* yang menggunakan bahasa pemrograman *PHP* (*Hypertext Preprocessor*) serta menggunakan *Cascading Style Sheet* (*CSS*) dan *JQuery* untuk pengaturan komponen-komponen dari *web*. Sistem juga dintegrasikan dengan basis data *MySQL* sebagai basis untuk menyimpan data yang meliputi data siswa, data guru, data soal, data SK, KD dan indikator dari masing-masing KD, serta data yang berhubungan dengan konten sistem. Pada tahap perancangan dilakukan tahap perancangan untuk model sistem serta butir tes. Perancangan model sistem

menghasilkan rancangan sistem yang meliputi rancang arsitektur sistem, rancangan basisdata serta rancangan antarmuka sistem.

Pada aplikasi tes *online* ini, terdapat 3 (tiga) *user* atau pengguna yang berhak melakukan akses ke dalam sistem. Ketiga *user* tersebut masing-masing memiliki rancangan lingkup akses yang berbeda-beda tergantung dari statusnya. Ketiga macam tersebut *user* adalah administrator, pengajar, dan siswa. *User* administrator adalah pengguna yang paling tinggi hak aksesnya terhadap sistem tes *online*, administrator berfungsi melakukan pengaturan terhadap sistem, pengorganisasian mata pelajaran, pengaturan *user* pengajar (penambahan maupun penghapusan data *user*). *User* pengajar memiliki akses melakukan pengelolaan standar kompetensi (SK) dari

mata pelajaran yang diampu oleh pengajar, kompetensi dasar (KD) dari masing-masing SK serta indikator dari kompetensi dasar. Pengajar memiliki akses dalam hal pengolahan soal tes, dimana pengajar dapat melakukan penambahan, penghapusan maupun perubahan terhadap data dari masing-masing soal tes. Untuk akses pengadministrasian data siswa serta hasil tes siswa juga dilakukan oleh *user* pengajar. *User* yang ketiga adalah siswa, dalam sistem siswa melakukan tes *online* ke sistem, dimana dari proses tersebut siswa akan mendapatkan umpan balik serta informasi skor yang didapat untuk setiap tes yang dilakukan serta laporan kemajuan secara keseluruhan proses tes yang dilakukan secara *online* ke sistem. Adapun struktur umum akses pengguna terhadap sistem adalah sebagai berikut:



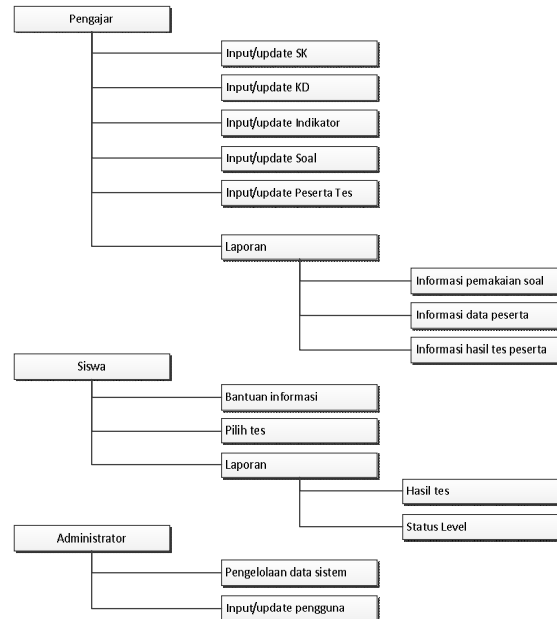
Gambar 2. Diagram Konteks Sistem Tes *Online* dengan Tingkat Kesulitan yang Dinamis

Berdasarkan arsitektur pengembangan sistem serta peranan *user* terhadap sistem, maka dibuatlah rancangan database sesuai dengan kebutuhan sistem. Database tes *online* mengandung 9 (sembilan) tabel, yaitu tabel *user*, tabel mata pelajaran, tabel siswa, tabel standar kompetensi, tabel

kompetensi dasar, tabel indikator, tabel soal, tabel tes, dan tabel detail tes.

Tahap berikutnya dari perancangan model sistem adalah perancangan antarmuka sistem. Rancangan antarmuka merupakan rancangan awal dari pembuatan form yang ada pada tes *online* matematika dengan tingkat

kesulitan yang dinamis. sistem tes *online* ini memiliki struktur menu sebagai berikut:



Gambar 3. Struktur Menu Sistem Tes *Online*

Rancangan butir tes disusun dan kemudian dilakukan uji validitas isi oleh dua orang judges. Hasil uji judges menunjukkan bahwa validitas tes berada pada ukuran validitas isi yang sangat baik. Selanjutnya setelah dilakukan uji coba butir tes, dari hasil uji coba dilakukan perhitungan dan didapatkan semua butir tes masuk dalam kategori valid dengan reliabilitas tes sebesar 0,94 dan termasuk dalam kriteria sangat tinggi. Untuk mengetahui tingkat kesukaran butir tes dilakukan analisis tingkat kesukaran, hasil perhitungan didapatkan tingkat kesukaran butir tes untuk kategori *mudah* sebanyak 11 butir tes sedangkan 41 butir tes termasuk dalam kategori *sedang* dan sisanya sebanyak 8 butir tes termasuk kategori *sukar*. Dari perhitungan tingkat kesulitan untuk masing-masing butir tes selanjutnya dilakukan perhitungan perangkat tes secara keseluruhan dari butir tes dimana hasil yang didapat penunjukan taraf kesukaran perangkat tes sebesar 0,52 sehingga dapat disimpulkan tingkat kesukaran perangkat tes termasuk dalam kategori *sedang*. Berdasarkan analisis butir tes didapatkan juga hasil perhitungan daya pembeda tes dimana hasil analisis menunjukkan bahwa dari 60 butir tes yang diujicobakan sebanyak 4 butir tes memiliki

daya beda yang termasuk dalam kategori *Cukup*, selanjutnya sebanyak 46 butir tes dengan kategori *Baik*, dan 10 butir tes termasuk dalam kategori *Sangat Baik*. Jadi secara keseluruhan butir tes memiliki daya beda yang baik sehingga dapat disimpulkan bahwa perangkat tes termasuk baik. Setelah menghitung daya pembeda tes dilakukan pula analisis untuk mengetahui efektifitas pengecoh, dimana hasil analisis menunjukkan semua pengecoh dapat berfungsi dengan baik. Berdasarkan tahapan perancangan butir tes yang telah dilakukan, secara umum butir tes telah memenuhi syarat-syarat tes yang baik dimana hasil analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya beda serta efektifitas pengecoh secara keseluruhan telah menunjukkan hasil yang positif. Oleh karena itu, butir tes yang telah memenuhi syarat tes yang baik selanjutnya siap digunakan pada tahap berikutnya yaitu tahap pengembangan media tes *online* matematika dengan tingkat kesulitan yang diatur secara dinamis.

Setelah semua kebutuhan akan sistem terpenuhi pada tahap perancangan langkah selanjutnya dilakukan tahap pengembangan sistem. Pada tahap pengembangan dihasilkan sistem yang

sesuai dengan rancangan sistem. Setelah tahap pengembangan selesai dilanjutkan dengan tahap uji coba sistem. Uji coba sistem dibagi menjadi dua bagian, yaitu: uji coba/validasi para ahli dan uji coba lapangan. Uji coba/validasi para ahli terdiri dari uji coba ahli media, dan uji coba ahli desain serta respon guru, sedangkan uji coba berikutnya yaitu uji coba lapangan yang dilakukan kepada 35 orang siswa kelas VA SD Laboratorium Undiksha Singaraja. Uji coba dilakukan dengan harapan mendapatkan masukan untuk menyempurnakan sistem.

Hasil uji ahli desain menyatakan sistem yang dikembangkan termasuk ke dalam kriteria yaitu produk yang bisa diterima dan tidak perlu melakukan revisi dan hal ini ditunjukkan oleh hasil angket. Total skor yang diperoleh dari validitas ahli desain adalah 41 dan presentase yang diperoleh adalah 85,4%. Untuk hasil uji ahli media didapatkan total skor diperoleh adalah 40 dan presentase yang diperoleh adalah 83,3%. Berdasarkan penilaian dari ahli desain sistem yang dikembangkan termasuk ke dalam kriteria produk yang bisa diterima dan tidak perlu melakukan revisi. Total skor diperoleh dari respon guru adalah 36 dan presentase yang diperoleh adalah 90,0%. Berdasarkan penilaian respon guru secara umum menunjukkan bahwa produk bisa diterima. Saran dari guru adalah perlu adanya penambahan gambar pada produk agar lebih menarik. Berdasarkan saran yang diberikan oleh guru maka dilakukan penambahan gambar serta animasi sehingga dapat menarik perhatian dan menarik bagi siswa.

Uji coba lapangan dilaksanakan kepada siswa kelas VA SD Laboratorium Undiksha Singaraja yang berjumlah 35 orang. Berdasarkan uji coba yang dilakukan, sistem dapat memberikan laporan hasil tes kepada siswa. Siswa juga dapat melihat tingkat penguasaan materi pelajaran. Perbedaan level tingkat penguasaan materi antara satu siswa dengan siswa yang lain memberikan motivasi untuk siswa yang masih berada pada level bawah untuk terus meningkatkan kemampuannya sehingga dapat menyamai siswa lain yang sudah

lebih dahulu mencapai level materi yang lebih tinggi. Sistem juga mampu memberikan informasi kepada pengajar mengenai perkembangan siswa terhadap penguasaan materi pelajaran, mengacu dari hal tersebut guru dapat melakukan pendekatan kepada siswa yang memiliki kemampuan kurang baik dengan pemberian pelajaran tambahan yang menekankan pada materi yang belum dikuasai oleh siswa.

PENUTUP

Tes *Online* Matematika dengan Tingkat Kesulitan yang diatur secara Dinamis memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengikuti tes sesuai dengan tingkat kemampuan siswa. Perbedaan tingkat penguasaan materi antara satu siswa dengan siswa yang lain memberikan motivasi untuk siswa yang masih berada pada level bawah untuk terus meningkatkan kemampuannya sehingga dapat menyamai siswa lain yang sudah lebih dahulu mencapai level materi yang lebih tinggi. Sistem juga mampu memberikan informasi kepada pengajar mengenai perkembangan siswa terhadap penguasaan materi pelajaran, mengacu dari hal tersebut guru dapat melakukan pendekatan kepada siswa yang memiliki kemampuan kurang baik dengan pemberian pelajaran tambahan yang menekankan pada materi yang belum dikuasai oleh siswa.

Penelitian selanjutnya yang dapat dilakukan terkait dengan adanya sistem tes *online* ini adalah melakukan eksperimen lebih lanjut terhadap penggunaan tes *online* ini untuk mengetahui seberapa besar pengaruh sistem tes *online* ini terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsini. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- BSNP. 2006. *Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SD/MI*. Jakarta: BSNP.

Borg, Walter R. and Meredith D. Gall.
1989. *Education Research*. New
York: Longham.

_____. 2003. *Education Research an
Introduction*. New York: Von
Hoffman Press, Inc.

Gregory, Robert J. 2000. *Psychological
Testing (History Principles, and
Applications)*. Boston : Allyn and
Bacon.

Ruseffendi, E.T. 2006. *Pengajaran
Matematika untuk Meningkatkan
CBSA*. Bandung: Tarsito.

Sukardi. 2009. *Evaluasi Pendidikan:
Prinsip dan Operasionalnya*.
Jakarta: Bumi Aksara.

Wragg, E.C. 1996. *Pengelolaan Kelas*.
Jakarta : Gramedia Widiasarana.