Analisis Butir Soal Pilihan Ganda Menggunakan *Fuzzy* Berdasar Data *Learning Management System* Studi Kasus: SMK Negeri 2 Kediri

Agus pramono¹, Kusrini²

^{1,2}Megister Teknik Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta Indonesia
¹agpramono@gmail.com, ²kusrini@amikom.ac.id

Abstrak

Teknologi pembelajaran yang merupakan salah satu pendukung perkembangan sistem belajar mengalami perkembangan yang significant, LMS adalah sistem pembelajaran yang menekankan teknologi elektronik yang mencakup teknologi daring dan teknologi komunikasi data menjadikan komunikasi yang tidak terbatas ruang waktu, efisiensi waktu tenaga dan kecepatan akses yang baik. Analisis butir soal yang menjadi acuan terhadap pengukuran kemampuan peserta didik menjadi hal penting untuk dilakukan analisis, pengukuran dengan indikator tingkat kesulitan soal, daya beda dan tingkat validitas merupakan fitur yang dapat ditambahkan ke sistem moodle agar analisis butir soal khususnya pilihan ganda dapat membantu dalam penilaian kualitas soal dalam sistem elearning. Penelitian ini membahas tentang perancangan pembuatan aplikasi analisis butir soal pilihan ganda pada sistem LMS Moodle di SMK Negeri 2 Kediri sebagai sarana membantu guru dan kurikulum dalam menentukan kualitas soal ujian yang terdapat dalam Question Bank Moodle yang menghasilkan status ditolak, diperbaiki atau diterima dengan menggunakan sistem pendukung keputusan berbasis Fuzzy Mamdani.

Kata Kunci - Analisis soal, Fuzzy, LMS, SPK, Moodle.

I. PENDAHULUAN

Pada template ini memiliki beberapa aturan penulisan, bagian ini menjelaskan latar Masa globalisasi, dimana perkembangan sistem informasi yang dapat diakses secara lokal dan melalui jaringan internet berkembang sangat pesat dan membawa bermacam-macam perubahan di dunia pendidikan, karena hampir tidak ada batas antarnegara ketika akses internet dilakukan. Peran internet sangat dibutuhkan di dunia pendidikan untuk memberikan layanan program sistem informasi sekolah dan sistem evaluasi dalam belajar yang akurat kepada siswa dan masyarakat, terutama di lingkungan pendidikan formal dan informal/kursus.

Learning Management Sistem atau disingkat LMS adalah suatu sistem yang terdiri dari perangkat keras atau hardware dan perangkat lunak (software) yang mempunyai fungsi sebagai satu kesatuan yang memiliki fitur mulai administrasi, sampai *report* laporan dari sebuah kegiatan baik kegiatan belajar mengajar (*learning education sistem*) dan kegiatan lain secara *daring* (*online* terhubung ke internet) maupun kegiatan bersifat evaluasi mencakup interaksi materi-materi pelatihan[1], dan semua itu dilakukan dengan online, baik online secara local area network ataupun berbasis luas (internet).

Moodle adalah salah satu Learning management sistem yang paling populer saat ini, Moodle dapat digunakan secara bebas sebagai produk sumber terbuka (*open source*) di bawah lisensi GNU *General Public License* (GNU atau GPL) adalah lisensi perangkat lunak bebas yang paling banyak digunakan, yang menjamin pengguna akhir, baik individu, organisasi, ataupun perusahaan, kebebasan untuk menggunakan, mempelajari, berbagi (menyalin), dan memodifikasi perangkat lunak. Banyak sekolah atau perguruan tinggi menggunakan aplikasi Moodle yang memanfaatkan *elearning* sebagai media pembelajaran/perkuliahan, SMK Negeri 2 Kediri yang merupakan sekolah berbasis teknologi informasi dalam pengembanagan *elearning* menggunakan Moodle yang berjalan sudah lebih dari 5 tahun, kegiatan belajar jarak jauh dapat dilakukan siswa ketika di rumah ataupun diluar sekolah, kegiatan belajar dengan membuka modul-modul yang sudah dimasukan dalam course sesuai jurusan dan jenjang tingkat sekolah, beberapa evaluasi yang berupa quiz ataupun *quisionare* juga memanfaatkan media LMS tersebut.

Aplikasi sistem belajar menggunakan media internet, intranet atau media jaringan komputer lain merubah dengan metodee-learning dalam proses belajar mengajar memungkinkan tersampainya bahan ajar ke siswa dengan kondisi pembelajaran yang tidak terikat dengan keterbatasan ruang dan waktu. Sesuai dengan perkembangannya akan kebutuhan sistem e-learning yang terintegrasi dan reliable, pada era ini banyak aplikasi Learning Management System (LMS) secara komersial(berbayar) maupun *opensource*(gratis)yang dikembangkan untuk mendukung sistem pengajaran. LMS merupakan suatu sistem yang mendukung implementasi pembelajaran elektronik (bersifat daring) dengan menyediakan materi pembelajaran, instruksi-instruksi proses belajar yang dilakukan oleh siswa, materi evaluasi, dan penampilan hasil proses belajar[2].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Christina [3] dengan judul Penentuan Kualitas Soal Pilihan Berganda Berdasarkan Uji Reliabilitas Kuder-Richardson, Analisis Butir Dan Metode Fuzzy Sugeno berpendapatevaluasi sebagai suatu alat ukur kemampuan seseorang haruslah berkualitas baik.Kualitas sebuah evaluasi dapat dilihat dengan menganalisis butir-butir yang terkandung di dalamnya.Selain itu, sebuah evaluasi yang berkualitas baik haruslah dapat dipercaya.Tingkat kepercayaan sebuah evaluasi dapat dilakukan dengan menggunakan uji reliabilitas. Untuk menentukan kualitas sebuah evaluasi, maka koefisien validitas, derajat kesukaran, dan daya beda yang telah didapat dengan menggunakan analisis butir dinyatakan dalam beberapa kategori. Kombinasi kategori dari besaran-besaran tersebut akan menentukan suatu soal dikatakan baik atau diterima, perlu diperbaiki atau ditolak. Dimisalkan sebuah soal mempunyai derajat kesukaran 0,3 dan soal yang lain adalah 0,65. Pada analisis butir, kedua nilai derajat kesukaran ini sama-sama dikategorikan dalam derajat kesukaran "sedang", padahal perbedaan kedua nilai ini cukup signifikan dalam rentang derajat kesukaran antara 0 sampai dengan 1. Hal ini menyebabkan terjadinya keambiguan dalam penentuan kualitas soal.Untuk mengatasi keambiguan ini dapat digunakan logika fuzzy yang memperhatikan derajat keanggotaan sebuah nilai dalam suatu himpunan fuzzy tertentu. Koefisien validitas, derajat kesukaran, dan daya beda merupakan suatu variabel linguistik dengan nilai-nilai linguistik yang terkandung di dalamnya .

Evaluasi belajar tidak lepas dari kualitas soal dan media LMS yang disediakan sekolah, khususnya untuk kualitas soal yang di dalam aplikasi Moodle terdapat bank soal perlu dilakukan kajian ulang agar koreksi terhadap penyusunan soal bisa lebih baik dan maksimal terhadap tujuan utama sekolah yaitu mencerdaskan nusa dan bangsa.

Berdasar beberapa uraian dari latar belakang diatas maka beberapa rumusan yang menjadi pokok permasalahan di SMK Negeri 2 Kediri diantaranya pengembangan LMS

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dipakai penulis dalam menyusun dan menyelesaikan masalah adalah Research and Development, karena Research and Development adalah “metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan melakukan menguji keefektifan produk tersebut” [4].

2.1 Skema Alur Data

Analisis butir soal dirancang menggunakan aplikasi berbasis *web base* dengan tujuan *integrasi* ke sistem LMS Moodle dapat dilakukan dengan mudah karena Moodle itu sendiri adalah aplikasi dengan bahasa *pemrograman* php dan *database* MYSQL, data diambil dari database Moodle berdasar tabel *mdl_quiz*, *mdl_attempts* dan *mdl_course* dilakukan perhitungan secara langsung atau otomatis tanpa export data dari sistem LMS sehingga kecepatan dan akurasi data terjaga , dan selanjutnya untuk sistem keamanan dan kecepatan query menggunakan *framework* CI (*Code Igniter*), Untuk alur proses pengambilan data berdasar *database* MySQL dan sistem keputusan menggunakan *Fuzzy Logic* berdasar diagram gambar berikut ini:

Gambar 1. Diagram proses analisis butir soal

2.3. Learning Management System (LMS)

Learning Management System atau disingkat LMS merupakan suatu kesatuan perangkat dan sistem software aplikasi untuk mengelola sampai menyimpan catatan pelatihan dan pendidikan, perangkat lunaknya / software untuk mendistribusikan program melalui internet (daring) dengan fitur untuk kolaborasi secara online. Dalam sistem korporasi, LMS biasanya diaplikasikan untuk mengotomatisasi pencatatan dan pendaftaran karyawan. Dimensi untuk belajar sistem manajemen meliputi pelatihan alur kerja (misalnya, pemberitahuan pengguna, persetujuan manajer, daftar tunggu manajemen), Students self-service (misalnya, registrasi mandiri yang dipimpin instruktur pelatihan), penilaian online, manajemen pendidikan profesional berkelanjutan (CPE), penyediaan sistem pembelajaran jarak jauh/online (contoh pelatihan berbasis komputer, membaca dan memahami), pembelajaran kolaboratif (contoh berbagi aplikasi dan berdiskusi), dan pelatihan manajemen sumber daya (contoh instruktur, fasilitas dan peralatan)[5].

2.4 Daya Beda

Daya beda soal adalah nilai yang menunjukkan kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (memiliki nilai tinggi) dengan siswa yang kurang kemampuan memiliki rendah . Rumus yang digunakan untuk indeks daya pembeda adalah [6]:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} \quad (1)$$

Keterangan :

D = daya beda

JA = jumlah test kelompok atas

JB = Jumlah tes kelompok bawah

BA = Jumlah tes kelompok atas yang menjawab pertanyaan benar

BB = Jumlah tes kelompok bawah yang menjawab pertanyaan benar

nilai daya beda yang diperoleh digunakan untuk menentukan kategori kriteria yang diinterpretasikan dalam tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Interpretasi nilai daya beda

Indexs Daya beda	Kriteria
< 0.2	Jelek
0.2 - 0.4	Cukup
0.4 – 0.7	Baik
0.7 <	Baik sekali

2.5 Indeks Kesukaran

Menghitung soal ujian yang dipakai memiliki nilai kesukaran yang memadai atau tidak, dapat ditentukan dengan menggunakan rumus untuk mencari indeks kesukaran tersebut, mencari indeks kesukaran item ujianberdasar rumus Du Bois di tunjukan dalam persamaan berikut [7] :

$$P = \frac{N_p}{N} \quad (2)$$

Keterangan :

P = Index kesukaran items
Np = Jumlah jawaban benar
N = Jumlah peserta

Nilai indek kesukaran yang diperoleh juga digunakan untuk menentukan kategori kriteria yang diinterpretasikan dalam tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Interpretasi index kesukaran soal

Indexs Kesukaran	Kriteria
0 - 0,3	Sukar
0.3 - 0.7	cukup
0.7 – 1	Mudah

2.6 Validitas Soal

Validitas soal adalah alat evaluasi yang mengukur korelasi skor item soal dengan skor totalnya, Dalam Standards for Educational and Psychological Testing validitas adalah "... the degree to which evidence and theory support the interpretation of test scores entailed by proposed uses of tests " (1999). Sebuah tes dikatakan valid jika ia memang mengukur apa yang seharusnya diukur [8]. Dalam bahasa yang hampir sama. Validitas adalah ukuran seberapa cermat suatu tes melakukan fungsi ukurnya[9]. Menurut Nitko dan Brookhart [10]kevalidan suatu alat ukur tergantung pada bagaimana hasil tes tersebut diinterpretasikan dan digunakan.

Persamaan rumus nilai dari validitas soal adalah sebagai berikut [6] :

$$R_{pbi} = \frac{\bar{x}_i - \bar{x}_t}{s_t} \sqrt{\frac{p}{1-p}} \quad (3)$$

Keterangan :

R_{pbi} = Nilai validitas soal
 $\bar{x}$ = Mean Butir yang menjawab benar
 $\bar{x}_t$ = Mean skor total
 s_t = Simpangan baku total
p = proporsi yang menjawab benar

nilai validitas soal juga digunakan untuk menentukan kategori kriteria yang diinterpretasikan dalam tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Kriteria tingkat validitas

r _{pbi} (validitas soal)	Kategori
< 0	Tidak valid
0 – 0.2	Sangat rendah
0.2 – 0.4	Rendah
0.4 – 0.6	Cukup
0.6 – 0.8	Tinggi
0.8 – 1	Sangat tinggi

2.7 Fuzzy Mamdani

Konsep penggunaan logika Fuzzy diperkenalkan oleh Professor Lotfi A. Zadeh dari Universitas California, pada bulan Juni 1965. Fuzzy menurut bahasa diartikan sebagai samaran atau kabur. Menurut Setiadiji[11], Fuzzy merupakan suatu nilai yang dapat berisi nilai benar atau salah secara bersamaan. Namun seberapa besar nilai kebenaran dan kesalahannya tergantung pada derajat keanggotaan yang dimilikinya. Nilai keanggotaan dalam Fuzzy mempunyai rentang angka 0-1 (nol sampai satu). Hal ini berbeda dengan himpunan logika / tegas yang memiliki nilai 0 atau 1 (tidak atau ya).

Konsep logika Fuzzy dipakai untuk mengartikan suatu besaran / nilai yang diekspresikan menggunakan bahasa (linguistik), misalkan besaran kecepatan laju kendaraan yang diekspresikan dengan lambat, agak lambat, cepat, dan sangat cepat. Dan logika Fuzzy menunjukkan seberapa besar suatu nilai itu benar dan berapa besar suatu nilai itu salah. Tidak seperti halnya logika tegas, suatu nilai hanya terdiri 2 kemungkinan yaitu merupakan suatu anggota himpunan ya atau tidak. Derajat nilai keanggotaan nol (0) mempunyai arti bahwa nilai tersebut bukan merupakan anggota himpunan dan satu (1) memiliki arti bahwa nilai tersebut adalah anggota himpunan. Metode Fuzzy Mamdani atau juga sering disebut dengan nama Metode Min-Max. Penggunaan metode ini, setiap *rule* yang berbentuk sebab-akibat (implikasi) anteseden yang berbentuk logika konjungsi (AND) dengan nilai keanggotaan berbentuk minimum (min).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Metode Fuzzy

Langkah-langkah penyelesaian dengan cara menentukan nilai input yang akan diolah menggunakan logika Fuzzy

A. Menentukan variabel data input yang digunakan untuk pengambilan keputusan

Tabel 4. Variabel input

Variabel	Nama
D	Daya beda
P	Tingkat kesukaran
Rpbi	Validitas soal

Nilai D, P dan Rpbi diambil berdasar perhitungan rumus Daya beda, Tingkat Kesukaran dan Validitas soal yang nilai perhitungan diambil dari hasil ujian siswa pada database Moodle.

B. Fungsi keanggotaan

Fungsi keanggotaan (Membership function) adalah kurva yang menunjukkan pemetaan nilai input kedalam data keanggotaannya, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2 - 4.

- Fungsi Keanggotaan input daya beda

Gambar 2. Fungsi keanggotaan D

- Fungsi keanggotaan tingkat kesukaran

$$p(x = v|c) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma^2} e^{-\frac{(v-\mu_c)^2}{2\sigma_c^2}} \quad (4)$$

Gambar 3. Fungsi keanggotaan P

- Fungsi keanggotaan validitas soal

Gambar 4. Fungsi keanggotaan Rpb

C. Fuzzyfikasi

Perhitungan fuzzy yaitu merubah input nilai tegas ke nilai Fuzzy.

▪ Input daya beda

```
($anas->getInputName(2),'kurang',-1,array(-1,0),0.3,TRAPEZOID);
($anas->getInputName(2),'cukup',0.1,0.3,0.5,TRIANGLE);
($anas->getInputName(2),'baik',0.3,0.55,0.8,TRIANGLE);
($anas->getInputName(2),'baiks',0.6,1,1,TRIANGLE);
```

▪ Input Tingkat kesukaran

```
($anas->getInputName(1),'sukar',0,0,0.4,TRIANGLE);
($anas->getInputName(1),'cukup',0.2,0.5,0.8,TRIANGLE);
($anas->getInputName(1),'mudah',0.6,1,1,TRIANGLE);
```

▪ Input Validitas soal

```
($anas->getInputName(0),'invalid',-1,array(-1,-0.2),0.1,TRAPEZOID);
($anas->getInputName(0),'srendah',0,0.125,0.25,TRIANGLE);
($anas->getInputName(0),'rendah',0.15,0.3,0.45,TRIANGLE);
($anas->getInputName(0),'cukup',0.35,0.5,0.65,TRIANGLE);
($anas->getInputName(0),'tinggi',0.55,0.7,0.85,TRIANGLE);
($anas->getInputName(0),'stinggi',0.75,array(1,1),1,TRAPEZOID);
```

D. Rule Fuzzy

Rule *Fuzzy* berisi logika aturan pernyataan-pernyataan *Fuzzy* (*Fuzzy statement*), logika pernyataan ini berbentuk pengkondisian *IF-THEN*. Setelah dilakukan proses fuzzifikasi untuk masing-masing data masukan dan keluaran, maka proses selanjutnya adalah mendefinisikan masing-masing aturan (*rule base*). *Rule base* terdiri dari kumpulan aturan yang berbasis logika fuzzy untuk menyatakan suatu kondisi. pembuatan *rule base* sangat mempengaruhi pada presisi model, di tahap pengambilan keputusan ditentukan berdasarkan susunan *rule base*. aturan *IF-THEN* yang dihubungkan dengan operasi logika *OR* dan *AND*, dan pada perancangan aplikasi ini digunakan pemilihan keputusan berdasar logika operasi *AND*.

Pada implementasi perancangan sistem pendukung keputusan analisis soal pilihan ganda ini *rule Fuzzy* yang digunakan seperti pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. *Rules Fuzzy*

No	Rules
1	If (Rpbi is tidakvalid) and (P is sukar) and (D is kurang) then (hasil is diganti) (1)
2	If (Rpbi is tidakvalid) and (P is sukar) and (D is cukup) then (hasil is diganti) (1)
3	If (Rpbi is tidakvalid) and (P is sukar) and (D is baik) then (hasil is diganti) (1)
4	If (Rpbi is tidakvalid) and (P is sukar) and (D is baiks) then (hasil is diganti) (1)
5	If (Rpbi is tidakvalid) and (P is cukup) and (D is kurang) then (hasil is diganti) (1)
6	If (Rpbi is tidakvalid) and (P is cukup) and (D is cukup) then (hasil is diganti) (1)
7	If (Rpbi is tidakvalid) and (P is cukup) and (D is baik) then (hasil is diganti) (1)

No	Rules
8	If (Rpbi is tidakvalid) and (P is cukup) and (D is baiks) then (hasil is diganti) (1)
9	If (Rpbi is tidakvalid) and (P is mudah) and (D is kurang) then (hasil is diganti) (1)
10	If (Rpbi is tidakvalid) and (P is mudah) and (D is cukup) then (hasil is diganti) (1)
11	If (Rpbi is tidakvalid) and (P is mudah) and (D is baik) then (hasil is diganti) (1)
12	If (Rpbi is tidakvalid) and (P is mudah) and (D is baiks) then (hasil is diganti) (1)
13	If (Rpbi is srendah) and (P is sukar) and (D is kurang) then (hasil is diganti) (1)
14	If (Rpbi is srendah) and (P is sukar) and (D is cukup) then (hasil is diganti) (1)
15	If (Rpbi is srendah) and (P is sukar) and (D is baik) then (hasil is diganti) (1)
16	If (Rpbi is srendah) and (P is sukar) and (D is baiks) then (hasil is perbaiki) (1)
17	If (Rpbi is srendah) and (P is cukup) and (D is kurang) then (hasil is perbaiki) (1)
18	If (Rpbi is srendah) and (P is cukup) and (D is cukup) then (hasil is perbaiki) (1)
19	If (Rpbi is srendah) and (P is cukup) and (D is baik) then (hasil is perbaiki) (1)
20	If (Rpbi is srendah) and (P is cukup) and (D is baiks) then (hasil is perbaiki) (1)
21	If (Rpbi is srendah) and (P is mudah) and (D is kurang) then (hasil is diganti) (1)
22	If (Rpbi is srendah) and (P is mudah) and (D is cukup) then (hasil is diganti) (1)
23	If (Rpbi is srendah) and (P is mudah) and (D is baik) then (hasil is diganti) (1)
24	If (Rpbi is srendah) and (P is mudah) and (D is baiks) then (hasil is diganti) (1)
25	If (Rpbi is rendah) and (P is sukar) and (D is kurang) then (hasil is diganti) (1)
26	If (Rpbi is rendah) and (P is sukar) and (D is cukup) then (hasil is diganti) (1)
27	If (Rpbi is rendah) and (P is sukar) and (D is baik) then (hasil is perbaiki) (1)
28	If (Rpbi is rendah) and (P is sukar) and (D is baiks) then (hasil is perbaiki) (1)
29	If (Rpbi is rendah) and (P is sukar) and (D is kurang) then (hasil is diganti) (1)
30	If (Rpbi is rendah) and (P is sukar) and (D is cukup) then (hasil is perbaiki) (1)
31	If (Rpbi is rendah) and (P is sukar) and (D is baik) then (hasil is perbaiki) (1)
32	If (Rpbi is rendah) and (P is sukar) and (D is baiks) then (hasil is perbaiki) (1)
33	If (Rpbi is rendah) and (P is cukup) and (D is kurang) then (hasil is perbaiki) (1)
34	If (Rpbi is rendah) and (P is cukup) and (D is cukup) then (hasil is perbaiki) (1)
35	If (Rpbi is rendah) and (P is cukup) and (D is baik) then (hasil is perbaiki) (1)
36	If (Rpbi is rendah) and (P is cukup) and (D is baiks) then (hasil is perbaiki) (1)
37	If (Rpbi is cukup) and (P is sukar) and (D is kurang) then (hasil is perbaiki) (1)
38	If (Rpbi is cukup) and (P is sukar) and (D is cukup) then (hasil is perbaiki) (1)
39	If (Rpbi is cukup) and (P is sukar) and (D is baik) then (hasil is diterima) (1)
40	If (Rpbi is cukup) and (P is sukar) and (D is baik) then (hasil is diterima) (1)

No	Rules
41	If (Rpbi is cukup) and (P is cukup) and (D is kurang) then (hasil is perbaiki) (1)
42	If (Rpbi is cukup) and (P is cukup) and (D is cukup) then (hasil is diterima) (1)
43	If (Rpbi is cukup) and (P is cukup) and (D is baik) then (hasil is diterima) (1)
44	If (Rpbi is cukup) and (P is cukup) and (D is baiks) then (hasil is diterima) (1)
45	If (Rpbi is cukup) and (P is mudah) and (D is kurang) then (hasil is perbaiki) (1)
46	If (Rpbi is cukup) and (P is mudah) and (D is cukup) then (hasil is perbaiki) (1)
47	If (Rpbi is cukup) and (P is mudah) and (D is baik) then (hasil is diterima) (1)
48	If (Rpbi is cukup) and (P is mudah) and (D is baiks) then (hasil is diterima) (1)
49	If (Rpbi is tinggi) and (P is sukar) and (D is kurang) then (hasil is perbaiki) (1)
50	If (Rpbi is tinggi) and (P is sukar) and (D is cukup) then (hasil is diterima) (1)
51	If (Rpbi is tinggi) and (P is sukar) and (D is baik) then (hasil is diterima) (1)
52	If (Rpbi is tinggi) and (P is sukar) and (D is baiks) then (hasil is diterima) (1)
53	If (Rpbi is tinggi) and (P is cukup) and (D is kurang) then (hasil is diterima) (1)
54	If (Rpbi is tinggi) and (P is cukup) and (D is cukup) then (hasil is diterima) (1)
55	If (Rpbi is tinggi) and (P is cukup) and (D is baik) then (hasil is diterima) (1)
56	If (Rpbi is tinggi) and (P is cukup) and (D is baiks) then (hasil is diterima) (1)
57	If (Rpbi is tinggi) and (P is mudah) and (D is kurang) then (hasil is perbaiki) (1)
58	If (Rpbi is tinggi) and (P is mudah) and (D is cukup) then (hasil is diterima) (1)
59	If (Rpbi is tinggi) and (P is mudah) and (D is baik) then (hasil is diterima) (1)
60	If (Rpbi is tinggi) and (P is mudah) and (D is baiks) then (hasil is diterima) (1)
61	If (Rpbi is stinggi) and (P is sukar) and (D is kurang) then (hasil is perbaiki) (1)
62	If (Rpbi is stinggi) and (P is sukar) and (D is cukup) then (hasil is diterima) (1)
63	If (Rpbi is stinggi) and (P is sukar) and (D is baik) then (hasil is diterima) (1)
64	If (Rpbi is stinggi) and (P is sukar) and (D is baiks) then (hasil is diterima) (1)
65	If (Rpbi is stinggi) and (P is cukup) and (D is kurang) then (hasil is diterima) (1)
66	If (Rpbi is stinggi) and (P is cukup) and (D is cukup) then (hasil is diterima) (1)
67	If (Rpbi is stinggi) and (P is cukup) and (D is baik) then (hasil is diterima) (1)
68	If (Rpbi is stinggi) and (P is cukup) and (D is baiks) then (hasil is diterima) (1)
69	If (Rpbi is stinggi) and (P is mudah) and (D is kurang) then (hasil is diterima) (1)
70	If (Rpbi is stinggi) and (P is mudah) and (D is cukup) then (hasil is diterima) (1)
71	If (Rpbi is stinggi) and (P is mudah) and (D is baik) then (hasil is diterima) (1)
72	If (Rpbi is stinggi) and (P is mudah) and (D is baiks) then (hasil is diterima) (1)

3.2 Antarmuka Pengguna Aplikasi

Tampilan utama aplikasi analisis soal pilihan ganda menggunakan *Fuzzy* seperti gambar 5 berikut:

Gambar 5. Tampilan utama login analisis butir soal

Pada form akses *url* analisis butir soal pilihan ganda diperlukan login *username* dan *password* dengan tujuan akses user hanya bagi yang berkepentingan, dan tampilan setelah berhasil login seperti gambar 6 berikut:

Gambar 6. Tampilan menu pemilihan course / mata pelajaran

Pada gambar 7 merupakan tampilan antarmuka pengguna untuk menampilkan hasil analisis soal ujian.

Pilih Nama Course

Nama Quiz/Kursus : [KK-18(Produktif Teknik Komputer dan Jaringan)]		Proses				
No	Nama Quis	Pertanyaan	Daya beda	kriteria DB	tingkat kesukaran	kriteria TK
1	Produktif Teknik Komputer dan Jaringan	Perangkat utama yang digunakan dalam pembuatan sebuah model data adalah...: Diagram model data; Diagram relasi entitas; Diagram berbasis objek; Diagram data; Diagram data realisional (Lihat soal)	0.61	baik	0.44	cukup
2	Produktif Teknik Komputer dan Jaringan	Level yang berhubungan langsung dengan pengguna database yaitu...: Horizontal; Eksternal; Diagonal; Internasional; Internal (Lihat soal)	0.46	baik	0.66	cukup
3	Produktif Teknik Komputer dan Jaringan	Kabel UTP yang tidak memiliki selubung pembungkus disebut...: koaksial; thick; Unshielded; thin; shielded (Lihat soal)	0.47	baik	0.25	sukar
40	Produktif Teknik Komputer dan Jaringan	Metode untuk mengirimkan data dari suatu titik ke titik lain tanpa menggunakan medium fisik, termasuk gelombang radio, elektromagnet, inframerah, dan satelit disebut...: teknologi jaringan nirkabel; wireless client; jaringan serat optik; access point; hotspot (Lihat soal)	0.44	baik	0.65	cukup
Rata-rata			0.32	cukup	0.64	cukup
Validitas Soal			0.607		tinggi	
Hasil Fuzzy			Nilai		Kriteria	
Hasil Analisis			0.73482914759458		diterima	

Gambar 7. Tampilan hasil analisis soal ujian

Hasil analisis ujian Kelas 3 SMK Negeri 2 Kediri semester ganjil tahun pelajaran 2016/2017 berdasar perhitungan daya beda, indeks kesukaran dan validitas soal ditampilkan pada tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil analisis butir soal pilihan ganda

No	Nama Mapel	Daya Beda	Indek Kesukaran	Validitas Soal	Analisis Fuzzy	Kriteria
1	Bahas Indonesia	0.15	0.65	0.21	0.45	Diperbaiki
2	Agama Islam	0.52	0.76	0.52	0.56	Diterima
3	Agama Kristen	0.41	0.49	0.69	0.84	Diterima
4	B. Inggris	0.22	0.55	0.29	0.5	Diperbaiki
5	PKN	0.15	0.87	0.48	0.5	Diperbaiki
6	B. Jawa	0.16	0.78	0.47	0.53	Diperbaiki
7	IPS	0.26	0.64	0.18	0.47	Diperbaiki
8	IPA	0.24	0.72	0.48	0.62	Diterima
9	Kimia	0.25	0.56	0.41	0.65	Diterima
10	KKPI	0.18	0.73	0.5	0.59	Diperbaiki
11	OR	0.13	0.56	0.18	0.5	Diperbaiki
12	Kewirausahaan	0.17	0.57	0.126	0.6	Diperbaiki
13	Matematika Teknik	0.23	0.39	0.14	0.49	Diperbaiki
14	Matematika Pariwisata	0.28	0.41	0.38	0.59	Diperbaiki
15	Matematika Bismen	0.24	0.55	0.36	0.51	Diperbaiki
16	FISIKA	0.26	0.59	0.51	0.75	Diterima
17	KK06 PM	0.24	0.56	0.39	0.60	Diperbaiki
18	KK07 PM	0.18	0.6	0.33	0.5	Diperbaiki
19	KK09 PM	0.16	0.68`	0.42	0.60	Diperbaiki
20	KK10 PM	0.11	0.53	0	0.16	Diperbaiki
21	KK12 PBK	0.15	0.78	0.44	0.52	Diperbaiki
22	KK13 PBK	0.13	0.83	0	0.166	Diganti
23	KK15 PBK	0.13	0.76	0.69	0.56	Diterima
24	KK16 PBK	0.22	0.7	0.27	0.5	Diperbaiki
25	KK17 PBK	0.19	0.66	0.40	0.63	Diperbaiki
26	KK18 PBK	0.16	0.63	0.63	0.73	Diterima
27	KK19 PBK	0.14	0.63	-0.08	0.151	Diganti
28	KK20 PBK	0.21	0.66	0.49	0.66	Diterima
29	KK10 UPW	0.14	0.71	0.18	0.37	Diperbaiki
30	KK11 UPW	0.11	0.66	0.13	0.44	Diperbaiki
31	KK14 UPW	0.11	0.69	0.12	0.40	Diperbaiki
32	KK13 UPW	0.12	0.73	0.12	0.34	Diperbaiki

No	Nama Mapel	Daya Beda	Indek Kesukaran	Validitas Soal	Analisis Fuzzy	Kriteria
33	KK16 UPW	0.09	0.73	0.39	0.5	Diperbaiki
34	KK17 UPW	0.13	0.77	0.06	0.26	Diperbaiki
35	KK18 UPW	0.15	0.71	0.33	0.5	Diperbaiki
36	KK07 Multimedia	0.12	0.87	0.60	0.53	Diperbaiki
37	KK09 Multimedia	0.08	0.84	0.42	0.5	Diperbaiki
38	KK13 TKJ	0.07	0.6	0.36	0.5	Diperbaiki
39	KK15 TKJ	0.17	0.67	0.26	0.5	Diperbaiki
40	KK14 TKJ	0.24	0.69	0.23	0.45	Diperbaiki
41	KK16 TKJ	0.22	0.72	0.64	0.64	Diterima
42	KK18 TKJ	0.23	0.64	0.75	0.75	Diterima
43	KK14 PBK	0.28	0.7	0.12	0.40	Diperbaiki
44	KK10 AKT	0.2	0.56	0.15	0.5	Diperbaiki
45	KK14 AKT	0.17	0.71	0.52	0.62	Diperbaiki
46	KK12 APK	0.08	0.8	0.45	0.5	Diperbaiki
47	KK13 APK	0.18	0.63	0.19	0.47	diperbaiki
48	KK14 APK	0.16	0.61	0.27	0.5	diperbaiki

Pada gambar 8 dibawah ini merupakan perbandingan hasil analisis status soal antara diganti, diperbaiki, dan diterima.

Gambar 8. Analisis soal status diganti,diperbaiki atau diterima

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini telah menghasilkan sistem perhitungan analisis soal pilihan ganda pada aplikasi LMS Moodle di SMK Negeri 2 Kediri sebagai rekomendasi terhadap soal ujian yang telah diujikan. Penelitian ini telah menghasilkan sistem pendukung keputusan untuk menentukan soal dengan status “diganti”, “diperbaiki” dan “diterima”. Penelitian ini menghasilkan aplikasi analisis butir soal pilihan ganda sebagai aplikasi analisis pada software LMS *Moodle*. Hasil analisis ujian UAS semester ganjil 2016/2017 di SMK Negeri 2 Kediri menghasilkan 4% soal diganti, 75% dilakukan

perbaikan dan 21% Soal diterima. Pada penelitian ini analisis dilakukan pada soal ujian pilihan ganda, analisis bentuk soal ujian lain merupakan pengembangan lain yang perlu untuk dilakukan uji penelian lagi. Sistem pendukung Keputusan pada penelitian ini menggunakan logika *Fuzzy Mamdani*, Penggunaan metode lainya sangat mungkin untuk membandingkan analisis yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Ellis, Ryann K., 2009, *Field Guide to Learning Management Systems*, ASTD Learning Circuits.
- [2]. Candra, 2012, Analisis Pengujian Kualitas Video Pada Integrasi MOODLE Dengan Video Streaming Pada Jaringan Wired, Eksplora Informatika, Stmik Stikom Bali.
- [3]. Christina R. N., Yedidyal, Susanto, B., Linawatai, L., 2014, Penentuan Kualitas Soal Pilihan Berganda Berdasarkan Uji Reliabilitas Kuder-Richardson, Analisis Butir Dan Metode Fuzzy Sugeno, *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains IX*, Fakultas Sains dan Matematika, UKSW Salatiga.
- [4]. Sugiyono, 2016. *Metode Penelitian Pendidikan*. edisi 23, Bandung: Alfabeta.
- [5]. Umar, 2012, *Panduan e-Learning, Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (Stain) Jurai Siwo Metro*.
- [6]. Arikunto, Suharsimi. 2015, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara
- [7]. Sudijono, 2015, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Raja Grafindo Persada.
- [8]. BSNP, 2010, *Panduan Analisis Butir Soal* . Jakarta: Direktorat Pembinaan SMP.
- [9]. Djemari Mardapi, 2004, *Penyusunan tes hasil belajar*. Yogyakarta: Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.
- [10]. Nitko, A.J., Brookhart, S.M., 2007, *Educational Assesment of Students* (3rd Edition). New Jersey: Pearson Education.
- [11]. Setiadji, 2009, *Himpunan Dan Logika Samar Serta Aplikasinya*, Yogyakarta:Graha Ilmu.