BAB 4
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi

Implementasi merupakan tahap untuk menerapkan setiap perancangan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Tahap ini bertujuan untuk mengecek apakah aplikasi yang dibangun sesuai dengan rancangan, sehingga pengguna dapat memberikan masukan kepada pembangun sistem.

4.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam mengimplementasikan sistem ini yaitu seperti yang ditunjukan pada tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Keras

No	Nama Perangkat	Spesifikasi
1	*Processor*	2,0 Ghz
2	RAM	1 GB
3	*Hardisk*	80 GB
4	*Monitor*	1024x786

4.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam mengimplementasikan sistem ini yaitu seperti yang ditunjukan pada tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	*Windows 7*
2	*Browser*	*Mozilla Firefox* dan *Google Chrome*

4.1.3 Implementasi Basis Data

Implementasi basis data pada sistem yang dikembangkan, digambarkan dengan bahasa SQL (*Structured Query Language*) yang dapat dilihat pada tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Implementasi Basis Data

No	Nama Tabel	Hasil
1	ujian	CREATE TABLE IF NOT EXISTS `ujian` (`id_ujian` varchar(20) NOT NULL, `judul_ujian` varchar(100) NOT NULL, `tgl_ujian` date NOT NULL, `jam_mulai` time NOT NULL, `jam_akhir` time NOT NULL, `durasi` int(11) NOT NULL, `jumlah_soal` int(11) NOT NULL, `status` varchar(15) NOT NULL, `id_materi` int(11) NOT NULL, `jurusan` varchar(10) NOT NULL, PRIMARY KEY (`id_ujian`), FOREIGN KEY (`id_materi`) REFERENCES (`id_materi`) TO materi) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
2	soal_ujian	CREATE TABLE IF NOT EXISTS `soal_ujian` (`id_soal_ujian` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT, `id_mapel` varchar(10) NOT NULL, `materi_kls` varchar(10) NOT NULL, `soal_ujian` text NOT NULL, `jenis_soal` varchar(20) NOT NULL, `pilihan1` text NOT NULL, `pilihan2` text NOT NULL,

		`pilihan3` text NOT NULL, `pilihan4` text NOT NULL, `pilihan5` text NOT NULL, `kunci_jawaban` varchar(1) NOT NULL, `point` int(11) NOT NULL, PRIMARY KEY (`id_soal_ujian`), FOREIGN KEY (`id_mapel`) REFERENCES (`id_mapel`) TO mata_pelajaran) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=14 ;
3	bank_soal	CREATE TABLE IF NOT EXISTS `bank_soal` (`id_bank_soal` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT, `id_soal_ujian` int(11) NOT NULL, `id_ujian` varchar(20) NOT NULL, PRIMARY KEY (`id_bank_soal`), FOREIGN KEY (`id_soal_ujian`) REFERENCES (`id_soal_ujian`) TO soal_ujian, FOREIGN KEY (`id_ujian`) REFERENCES (`id_ujian`) TO ujian) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=11 ;
4	mengerjakan	CREATE TABLE IF NOT EXISTS `mengerjakan` (`id_mengerjakan` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT, `nis` varchar(10) NOT NULL, `id_ujian` varchar(20) NOT NULL, `nilai` float NOT NULL, `jawaban_siswa` text NOT NULL, `susunansoal` text NOT NULL, `id_tahun_ajaran` int(11) NOT NULL, PRIMARY KEY (`id_mengerjakan`),

		FOREIGN KEY (`nis`) REFERENCES (`nis`) TO siswa, FOREIGN FOREIGN KEY (`id_ujian`) REFERENCES (`id_ujian`) TO ujian, FOREIGN KEY (`id_tahun_ajaran`) REFERENCES (`id_tahun_ajaran`) TO tahun_ajaran,) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=45 ; ALTER TABLE `mengerjakan` ADD CONSTRAINT `mengerjakan_ibfk_4` FOREIGN KEY (`id_ujian`) REFERENCES `ujian` (`id_ujian`) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE, ADD CONSTRAINT `mengerjakan_ibfk_3` FOREIGN KEY (`nis`) REFERENCES `siswa` (`nis`) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE;
5	user	CREATE TABLE IF NOT EXISTS `user` (`id_user` varchar(10) NOT NULL, `username` varchar(20) NOT NULL, `akses` varchar(10) NOT NULL, PRIMARY KEY (`id_user`)) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;

4.1.4 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka dilakukan pada setiap halaman dalam program yang dibuat dan pengkodeannya dalam bentuk *file program*. Berikut ini merupakan implementasi dari antarmuka guru yang dikembangkan.

Tabel 4.4 Implementasi Antarmuka

Fugsi	Deskripsi	Proses	File
Menganalisis tingkat kemampuan pemahaman siswa	Untuk mengetahui tingkat kemampuan pemahaman siswa	Proses 2 Analisis Kemampuan	guru/analisis_kemampuan.php

dan hasil evaluasinya	dan hasil evaluasinya		

4.2 Pengujian

Pengujian yang digunakan untuk menguji pengembangan *Learning Management System* SMAN 10 Bandung ini menggunakan metode pengujian *Alpha* dan *Beta.* Pengujian *alpha* yaitu pengujian sistem yang dilakukan di lingkungan pengembang sistem, sedangkan pengujian *beta* yaitu pengujian yang dilakukan dengan melibatkan pihak pengguna yaitu guru.

4.2.1 Pengujian *Alpha*

Pada pengujian *alpha* ini yang akan diuji adalah kesesuaian data masukan dengan hasil dari perhitungan yang dilakukan oleh sistem dengan hasil analisis yang dilakukan sebelumnya, yang meliputi analisis tingkat kemampuan pemahaman dan rekomendasi yang dihasilkan dengan menggunakan logika *fuzzy*.

4.2.1.1 Kasus dan Hasil Pengujian *Alpha*

Hasil evaluasi yang didapatkan dari analisis tingkat kemampuan pemahaman siswa pada kasus yang sebelumnya menggunakan data siswa, data soal ujian, dan data mengerjakan.

Tabel 4.5 Kasus Dan Hasil Uji

Kasus dan Hasil Uji (Persentase Jawaban Benar)				
No	**Data Masukan**	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
1.	Jawaban benar Rizki Andriana: Materi kelas X=3 Materi kelas XI=3 Materi kelas XII=4 Jumlah soal: X = 3 soal	Skor = (jumlah jawaban benar/jumlah soal)x100% Skor X= (3/3)x100% = 100% Skor XI= (3/3)x100% = 100%	Skor materi kelas : X = 100% XI = 100% XII = 100%	Diterima

	XI = 3 soal XII = 4 soal	Skor XII = (4/4)x100% = 100%		
2.	Jawaban benar Yuni Lisniawati: Materi kelas X=1 Materi kelas XI=2 Materi kelas XII=1 Jumlah soal: X = 3 soal XI = 3 soal XII = 4 soal	Skor = (jumlah jawaban benar/jumlah soal)x100% Skor X= (1/3)x100% = 33,3% Skor XI= (2/3)x100% = 66,6% Skor XII = (1/4)x100% = 25%	Skor materi kelas : X = 33,3% XI = 66,6% XII = 25%	Diterima
Kasus dan Hasil Uji (Rata-Rata Tingkat Kemampuan Pemahaman Siswa)				
No	**Data Masukan**	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
1.	Total nilai persentase jawaban benar materi kelas X (10 orang) = 733,1	Rata-Rata = Total nilai / jumlah siswa Rata-Rata = 733,1/10 = 73,3%	Rata-Rata = 73,3%	Diterima
2.	Total nilai persentase jawaban benar materi kelas XI (10 orang) = 666,2	Rata-Rata = Total nilai / jumlah siswa Rata-Rata = 666,2/10 = 66,6%	Rata-Rata = 66,6%	Diterima
3.	Total nilai persentase jawaban benar materi kelas XII (10 orang) = 525	Rata-Rata = Total nilai / jumlah siswa Rata-Rata = 525/10 = 52,5%	Rata-Rata = 52,5%	Diterima

Kasus dan Hasil Uji (Penafsiran)				
No	**Data Masukan**	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
1.	Rata-rata materi kelas X = 73,3%	90–100%= A(Sangat Baik), siswa telah menguasai semua materi. 80 – 89%= B (Baik), siswa telah menguasai sebagian besar materi. 70–79%= C(Cukup), siswa hanya menguasai setengah dari materi. 60–69%= D(Kurang), siswa hanya menguasai sedikit dari materi. 0–59% = E (Sangat Kurang), siswa tidak menguasai materi. Penafsiran materi X = C(Cukup), siswa hanya menguasai setengah dari materi.	Penafsiran materi X = C(Cukup), siswa hanya menguasai setengah dari materi.	Diterima
2.	Rata-rata materi kelas XI = 66,6%	90–100%= A(Sangat Baik), siswa telah menguasai semua materi.	Penafsiran materi XI = D(Kurang), siswa hanya menguasai sedikit dari materi.	Diterima

		80 – 89%= B (Baik), siswa telah menguasai sebagian besar materi. 70–79%= C(Cukup), siswa hanya menguasai setengah dari materi. 60–69%= D(Kurang), siswa hanya menguasai sedikit dari materi. 0–59% = E (Sangat Kurang), siswa tidak menguasai materi. Penafsiran materi XI = D(Kurang), siswa hanya menguasai sedikit dari materi.		
3.	Rata-rata materi kelas XII = 52,5%	90–100%= A(Sangat Baik), siswa telah menguasai semua materi. 80 – 89%= B (Baik), siswa telah menguasai sebagian besar materi. 70–79%= C(Cukup), siswa hanya menguasai setengah	Penafsiran materi XII = E (Sangat Kurang), siswa tidak menguasai materi.	Diterima

		dari materi. 60–69%= D(Kurang), siswa hanya menguasai sedikit dari materi. 0–59% = E (Sangat Kurang), siswa tidak menguasai materi. Penafsiran materi XII = E (Sangat Kurang), siswa tidak menguasai materi.		
Kasus dan Hasil Uji (*Fuzzification*)				
No	**Data Masukan**	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
1.	Rata – rata nilai materi kelas X = 73,3 Jumlah siswa yg lulus materi kelas X = 70% (7 orang)	µ[x] = (b-x) / (c-b) µ[x] = (x–a) / (b–a) µRata[73,3] = (79 – 73,3) / 10 = 0,6 µRata[73,3] = (73,3 – 69) / 10 = 0,4 µLulus[70] = (70 - 69) / 10 = 0,1 µLulus[70] = (79 – 70) / 10 = 0,9	µRata[73,3] = 0,6 µRata[73,3] = 0,4 µLulus[70] = 0,1 µLulus[70] = 0,9	Diterima
2.	Rata – rata nilai materi kelas XI = 66,6	µ[x] = (b-x) / (c-b) µ[x] = (x–a) / (b–a)	µRata[66,6] = 0,3 µRata[66,6] = 0,7	Diterima

	Jumlah siswa yg lulus materi kelas XI = 80% (8 orang)	µRata[66,6] = (69 – 66,6) / 10 = 0,3 µRata[66,2] = (66,7 – 59) / 10 = 0,7 µ Lulus[80] = (89 - 80)/10 = 0,9 µ Lulus[80] = (80 - 79)/10 = 0,1	µLulus[80] = 0,9 µLulus[80] = 0,1	
3.	Rata – rata nilai materi kelas XII = 52,5 Jumlah siswa yg lulus materi kelas XII = 30% (3 orang)	µ[x] = (b-x) / (c-b) µ[x] = (x–a) / (b–a) µ Rata[52,5] = (59 – 52,5)/59 = 0,1 µ Lulus[30] = (59 – 30)/59 = 0,5	µRata[52,5] = 0,1 µLulus[30] = 0,5	Diterima
Kasus dan Hasil Uji (*Inference*)				
No	**Data Masukan**	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
1.	µRata[73,3] = 0,6 µRata[73,3] = 0,4 µLulus[70] = 0,1 µLulus[70] = 0,9	$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[y])$ α-predikatRata = Max(0,6 , 0,4) = 0,6 α-predikatLulus = Max(0,1 , 0,9) = 0,9	α-predikatRata=0,6 α-predikatLulus=0,9	Diterima
2.	µRata[66,6] = 0,3 µRata[66,6] = 0,7 µLulus[80] = 0,9 µLulus[80] = 0,1	$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[y])$ α-predikatRata = Max(0,3 , 0,7) = 0,7 α-predikatLulus = Max(0,9 , 0,1) = 0,9	α-predikatRata= 0,7 α-predikatLulus=0,9	Diterima
3.	µRata[52,5] = 0,1	$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[y])$ α-predikatRata = Max(0,1) = 0,1	α-predikatRata=0,1 α-predikatLulus=0,5	Diterima

	μLulus[30] = 0,5	α-predikatLulus = Max(0,5) = 0,5		
Kasus dan Hasil Uji (*Deffuzification*)				
No	**Data Masukan**	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
1.	Materi kelas X: α-predikatRata =0,6 α-predikatLulus =0,9	Z = (0,6*73,3 + 0,9*70) / (0,6 + 0,9) = 71,3	Z = 71,3	Diterima
2.	Materi kelas XI: α-predikatRata =0,7 α-predikatLulus =0,9	Z = (0,7*66,6 + 0,9*80) / (0,7 + 0,9) = 73,9	Z = 73,9	Diterima
3.	Materi kelas XII: α-predikatRata =0,1 α-predikatLulus =0,5	Z= (0,1*52,5 + 0,9*70) / (0,1 + 0,9) = 34,1	Z = 34,1	Diterima
Kasus dan Hasil Uji (Rekomendasi)				
No	**Data Masukan**	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
1.	Z materi kelas X=71,3 Z materi kelas XI=73,9 Z materi kelas XII=34,1	Z < 60 dan Z minimal. Rekomendasi = fokuskan pada materi kelas XII	Rekomendasi = fokuskan pada materi kelas XII	Diterima

4.2.1.2 Kesimpulan Hasil Pengujian *Alpha*

Berdasarkan hasil pengujian *alpha*, dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem yang telah dikembangkan ini bebas kesalahan dan secara fungsional memberikan keluaran yang diharapkan.

4.2.2 Pengujian *Beta*

Pengujian *beta* dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kualitas perangkat lunak yang dikembangkan, apakah sudah sesuai harapan atau belum. Hal yang dilakukan untuk mengetahui hal tersebut yaitu dengan memberikan kuisioner kepada beberapa calon pengguna. Berikut ini merupakan daftar pertanyaan yang akan diajukan dalam kuisioner:

Tabel 4.6 Pertanyaan Kuisioner

No	Pertanyaan	Skala Jawaban
1.	Apakah pengembangan Learning Management System berupa sistem evaluasi untuk mengetahui tingkat kemampuan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran ini mudah digunakan?	a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju
2.	Apakah tampilan aplikasi ini menarik?	
3.	Apakah informasi yang disajikan mudah dipahami?	
4.	Apakah guru dapat lebih mudah mengetahui tingkat kemampuan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran berdasarkan hasil ujian tryout?	
5.	Apakah rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem dapat membantu guru untuk menentukan pemfokusan materi yang harus disampaikan?	

Cara pengujian :

Hasil persentase masing – masing nilai jawaban kuisioner yang diujikan kepada responden diberikan 5 skala menggunakan skala *likert* [13] dan telah

dihitung menggunakan persamaan (2.13). Skor yang diberikan untuk jawaban kuisioner adalah :

1. Jawaban A diberi nilai 5
2. Jawaban B diberi nilai 4
3. Jawaban C diberi nilai 3
4. Jawaban D diberi nilai 2
5. Jawaban E diberi nilai 1

Adapun kriteria dari skor yaitu :

1. Nilai presentase 20% = Tidak setuju terhadap kuesioner
2. Nilai presentase 21% - 40% = Kurang setuju terhadap kuesioner
3. Nilai presentase 41% - 60% = Biasa saja terhadap kuesioner
4. Nilai presentase 61% - 80% = Setuju terhadap kuesioner
5. Nilai presentase 81% - 100% = Sangat setuju terhadap kuesioner

4.2.2.1 Hasil Pengujian *Beta*

Kuisioner ini ditujukan kepada 30 orang guru di SMAN 10 Bandung. Berikut hasil dari kuisioner :

Pertanyaan No. 1 : “Apakah pengembangan Learning Management System berupa sistem evaluasi untuk mengetahui tingkat kemampuan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran ini mudah digunakan?”.

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kuisioner Guru Pertanyaan No. 1

Kategori Jawaban	Skor	Frekuensi Jawaban Responden	Jumlah Skor	Nilai Persentase (%)
A. Sangat Setuju	5	9	45	(126/(30*5))*100 = 84%
B. Setuju	4	18	72	
C. Biasa Saja	3	3	9	
D. Kurang Setuju	2	0	0	
E. Tidak Setuju	1	0	0	

Jumlah	30	126	

Hasil persentase pada tabel 4.6 menunjukan 84%, yaitu sangat setuju. Maka dapat disimpulkan bahwa LMS yang dikembangkan mudah digunakan.

Pertanyaan No. 2 : “Apakah tampilan aplikasi ini menarik?”.

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Kuisioner Guru Pertanyaan No. 2

Kategori Jawaban	Skor	Frekuensi Jawaban Responden	Jumlah Skor	Nilai Persentase (%)
A. Sangat Setuju	5	3	15	(114/(30*5))*100 = 76%
B. Setuju	4	18	72	
C. Biasa Saja	3	9	27	
D. Kurang Setuju	2	0	0	
E. Tidak Setuju	1	0	0	
Jumlah		30	114	

Hasil persentase pada tabel 4.7 menunjukan 76%, yaitu setuju. Maka dapat disimpulkan bahwa tampilan aplikasi ini menarik.

Pertanyaan No. 3 : “Apakah informasi yang disajikan mudah dipahami?”.

Tabel 4.9 Hasil Pengujian Kuisioner Guru Pertanyaan No. 3

Kategori Jawaban	Skor	Frekuensi Jawaban Responden	Jumlah Skor	Nilai Persentase (%)
A. Sangat Setuju	5	0	0	(115/(30*5))*100 = 76,7%
B. Setuju	4	25	100	
C. Biasa Saja	3	5	15	
D. Kurang Setuju	2	0	0	
E. Tidak Setuju	1	0	0	
Jumlah		30	115	

Hasil persentase pada tabel 4.8 menunjukan 76,7%, yaitu setuju. Maka dapat disimpulkan bahwa informasi yang disajikan mudah dipahami.

Pertanyaan No. 4 : “Apakah guru dapat lebih mudah mengetahui tingkat kemampuan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran berdasarkan hasil ujian tryout?”.

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Kuisioner Guru Pertanyaan No. 4

Kategori Jawaban	Skor	Frekuensi Jawaban Responden	Jumlah Skor	Nilai Persentase (%)
A. Sangat Setuju	5	8	40	(121/(30*5))*100 = 80,7%
B. Setuju	4	15	60	
C. Biasa Saja	3	7	21	
D. Kurang Setuju	2	0	0	
E. Tidak Setuju	1	0	0	
Jumlah		30	121	

Hasil persentase pada tabel 4.9 menunjukan 80,7%, yaitu setuju. Maka dapat disimpulkan bahwa guru lebih mudah mengetahui tingkat kemampuan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran berdasarkan hasil tryout.

Pertanyaan No. 5 : “Apakah rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem dapat membantu guru untuk menentukan pemfokusan materi yang harus disampaikan?”.

Tabel 4.11 Hasil Pengujian Kuisioner Guru Pertanyaan No. 5

Kategori Jawaban	Skor	Frekuensi Jawaban Responden	Jumlah Skor	Nilai Persentase (%)
A. Sangat Setuju	5	3	15	(118/(30*5))*100 = 78,7%
B. Setuju	4	22	88	
C. Biasa Saja	3	5	15	
D. Kurang Setuju	2	0	0	

E. Tidak Setuju	1	0	0	
Jumlah		30	118	

Hasil persentase pada tabel 4.10 menunjukan 78,7%, yaitu setuju. Maka dapat disimpulkan bahwa sistem dapat membantu guru untuk menentukan pemfokusan materi yang harus disampaikan.

4.2.2.2 Kesimpulan Hasil Pengujian *Beta*

Berdasarkan hasil dari pengujian *beta*, yaitu hasil dari kuisioner untuk guru, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Sistem evaluasi ini mudah digunakan.
2. Tampilan dari fungsi analisis tingkat kemampuan pemahaman siswa dan rekomendasinya ini menarik.
3. Informasi hasil analisis tingkat kemampuan pemahaman siswa dan rekomendasinya ini mudah dipahami.
4. Guru dapat lebih mudah mengetahui tingkat kemampuan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran berdasarkan hasil ujian tryout
5. Sistem dapat membantu guru untuk menentukan pemfokusan materi yang harus disampaikan