

## PENERAPAN METODE RATIONAL UNIFIED PROCESS (RUP) DALAM PEMBUATAN WEB PEMBELAJARAN ELEKTRONIK UNTUK SEKOLAH MENENGAH PERTAMA

<sup>1)</sup> Mochammad Akbar Marwan, <sup>2)</sup> Naeli Umniati, <sup>3)</sup> Ricky Agus Tjiptanata, <sup>4)</sup> Raihan Budiarto

<sup>1)</sup>Manajemen Informatika, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma

<sup>2)</sup>Manajemen Sistem Informasi, Magister Manajemen Sistem Informasi, Universitas Gunadarma

<sup>3)</sup>Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma

<sup>4)</sup>Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma

<sup>1,2,3,4)</sup>Jl. Margonda Raya No 100 Kota Depok – Jawa Barat – Indonesia

E-mail : <sup>1)</sup>akbar@staff.gunadarma.ac.id, <sup>2)</sup>naeli@staff.gunadarma.ac.id, <sup>3)</sup>ricky@staff.gunadarma.ac.id,

<sup>4)</sup>raihanbudi21@studentsite.gunadarma.ac.id

### ABSTRAK

Metode Rational Unified Process (RUP) merupakan kerangka proses dalam pengembangan perangkat lunak yang dapat disesuaikan dengan tujuan organisasi pengembangan dan tim proyek perangkat lunak. Pembelajaran elektronik merupakan sistem pembelajaran berdasarkan pengajaran formal tetapi dengan bantuan sumber daya elektronik. Komponen utama dari pembelajaran elektronik adalah penggunaan komputer dan internet. Web pembelajaran elektronik untuk Sekolah Menengah Pertama (SMP) ini dibuat dengan menggunakan framework CodeIgniter. Web ini memiliki tiga otoritas pengguna yaitu administrator, pengajar, dan siswa. Pengujian web dengan metode blackbox testing berhasil dengan baik. Pengukuran kegunaan sistem (*usability*) dilakukan terhadap 24 responden pengguna web menggunakan kuesioner. Kuesioner dibuat berdasarkan kriteria yang terdapat pada USE Questionnaire dan penilaian berdasarkan skala Likert. Pengukuran *usability* menghasilkan nilai 89,08% yang artinya adalah sangat layak.

**Kata Kunci:** Rational Unified Process, web, pembelajaran elektronik.

### ABSTRACT

*The Rational Unified Process (RUP) method is a process framework in software development that can be adapted to the objectives of the development organization and software project team. Electronic learning is a learning system based on formal teaching but with the help of electronic resources. The main component of electronic learning is the use of computers and the internet. This electronic learning web for Junior High Schools was created using the CodeIgniter framework. This web has three user authorities, namely administrators, teachers, and students. Web testing with the blackbox testing method worked well. Measurement of system usability was carried out on 24 respondents using a questionnaire. The questionnaire was made based on the criteria contained in the USE Questionnaire and the assessment was based on a Likert scale. The usability measurement resulted in a value of 89.08% which means it is very feasible.*

**Keyword:** Rational Unified Process, web, e-learning.

### PENDAHULUAN

Metode Rational Unified Process (RUP) adalah kerangka proses pengembangan perangkat lunak. RUP bukanlah proses tunggal, melainkan kerangka proses yang dapat disesuaikan dengan tujuan organisasi pengembangan dan tim proyek perangkat lunak. RUP adalah implementasi khusus dari Unified Process [1].

Pembelajaran elektronik merupakan sistem pembelajaran berdasarkan pengajaran formal tetapi dengan bantuan sumber daya elektronik. Komponen utama dari pembelajaran elektronik adalah penggunaan komputer dan internet. Pemanfaatan teknologi komunikasi dalam pembelajaran dimuat dalam Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional nomor 20 tahun 2003 pasal 1 yaitu Pendidikan jarak jauh adalah pendidikan yang peserta didiknya terpisah dari pendidik dan pembelajarannya menggunakan

berbagai sumber belajar melalui teknologi komunikasi, informasi, dan media lain [2].

Sekolah Menengah Pertama (SMP) merupakan pendidikan formal pada jenjang pendidikan dasar. Pendidikan dan pembelajaran di tingkat SMP memberikan penekanan peletakan pondasi dalam menyiapkan generasi agar menjadi manusia yang mampu menghadapi era yang semakin berat. Kemajuan zaman seperti sekarang ini siswa SMP harus mulai terbiasa dengan teknologi. Pemanfaatan teknologi yang ada sekarang akan meningkatkan kualitas pendidikan [3]. Penerapan pembelajaran elektronik (*e-learning*) dapat lebih efektif hasil belajarnya daripada kelas tanpa *e-learning* [4].

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dibuat web sebagai media pembelajaran elektronik bagi siswa/i SMP. Pembuatan web dilakukan berdasarkan tahapan pada Rational Unified Process (RUP) yang merupakan suatu metode rekayasa perangkat lunak yang dikembangkan dengan cara mengumpulkan berbagai *best practices* dalam industri pengembangan perangkat lunak [5].

## METODE

Pengembangan pembelajaran elektronik ini menggunakan model pengembangan perangkat lunak RUP yang meliputi empat tahap, yaitu Inception, Elaboration, Construction dan Transision [6]. Tahap pengembangan perangkat lunak pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Inception	Elaboration	Construction	Transision
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisis proses bisnis</li> <li>Identifikasi kebutuhan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perancangan sistem</li> <li>Perancangan basisdata</li> <li>Perancangan antarmuka pengguna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembuatan aplikasi</li> <li>Ujicoba aplikasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengukuran usability</li> <li>Hosting web</li> </ul>

- e. Tabel 1 menunjukkan 19 fungsi yang diuji dan hasil yang diharapkan untuk kategori Administrator. Kategori

Gambar 1. Tahap pengembangan model RUP

Kegiatan pada tahap Inception:

- Analisis proses bisnis dilakukan dengan cara mewawancarai pengajar SMP untuk mengetahui alur kegiatan belajar di SMP.
- Identifikasi kebutuhan bahasa pemrograman yang digunakan dalam pengembangan sistem pembelajaran elektronik.

Kegiatan pada tahap Elaboration:

- Perancangan sistem menggambarkan alur dari pembelajaran elektronik secara keseluruhan.
- Perancangan basis data mendeskripsikan struktur basis data.
- Perancangan antarmuka pengguna untuk menyesuaikan tampilan dengan proses bisnis dari aplikasi pembelajaran elektronik.

Kegiatan pada tahap Construction:

- Pembuatan aplikasi menggunakan framework CodeIgniter dan Visual Studio Code.
- Ujicoba terhadap sistem dengan metode blackbox testing. Pengujian dilakukan terhadap tiga kategori pengguna, yaitu: administrator, pengajar, dan siswa.
- 
- 

Pengajar dan Siswa masing-masing memiliki 12 fungsi yang diujicobakan, lihat Tabel 2 dan 3.

Tabel 1. Fungsi yang diujicoba untuk kategori Administrator

No	Fungsi	Hasil yang diharapkan
1.	Login sebagai Admin	Login sebagai admin sudah berjalan dengan benar.
2.	Mengubah password	Mengubah password sudah berjalan dengan benar.
3.	Logout	Logout sudah berjalan dengan benar.
4.	Menampilkan Halaman Beranda	Fungsi menampilkan halaman beranda sudah berjalan dengan benar.
5.	Mengelola Pengumuman	Fungsi untuk membuat, melihat, mengubah, dan menghapus data Pengumuman sudah berjalan dengan benar.
6.	Mengelola Siswa	Fungsi untuk membuat, melihat, mengubah, dan menghapus data siswa sudah berjalan dengan benar.
7.	Mengelola Pengajar	Fungsi untuk membuat, melihat, mengubah, dan menghapus data pengajar sudah berjalan dengan benar.
8.	Mengelola data mata pelajaran per kelas	Fungsi untuk membuat, melihat, mengubah, dan menghapus data mata pelajaran sudah berjalan dengan benar.
9.	Mengelola data manajemen kelas	Fungsi untuk membuat, melihat, mengubah, dan menghapus data manajemen kelas sudah berjalan dengan benar.
10.	Mengelola data manajemen mata pelajaran	Fungsi untuk membuat, melihat, mengubah, dan menghapus data manajemen mata pelajaran sudah berjalan dengan benar.
11.	Mengelola Tugas	Fungsi untuk membuat, melihat, mengubah, dan menghapus data Tugas sudah berjalan dengan benar
12.	Mengelola Materi	Fungsi untuk membuat, melihat, mengubah, dan menghapus data Materi sudah berjalan dengan benar
13.	Mengelola Pengaturan Web	Fungsi untuk membuat, melihat, mengubah, dan menghapus data yang ada di web sudah berjalan dengan benar
14.	Mengelola Email Template	Fungsi untuk membuat, melihat, mengubah, dan menghapus data email template sudah berjalan dengan benar
15.	Mengelola Backup & Restore	Fungsi untuk back up & retrore sudah berjalan dengan benar
16.	Mengelola Hapus Data	Fungsi untuk menghapus data yang ada di web sudah berjalan dengan benar
17.	Mengirim Pesan	Fungsi untuk mengirim pesan sudah berjalan dengan benar

18.	Memberikan Komentar	Fungsi untuk memberikan komentar mata pelajaran sudah berfungsi dengan benar
19.	Mengirim Email Approval	Fungsi untuk mengirim email Approval jika sudah berhasil aktifasi akun

Tabel 2. Fungsi yang diujicoba untuk kategori Pengajar

No	Fungsi	Hasil yang diharapkan
1.	Login sebagai Pengajar	Fungsi login sebagai Pengajar sudah berjalan dengan benar.
2.	Register sebagai Pengajar	Fungsi register sebagai Pengajar sudah berjalan dengan benar.
3.	Logout	Fungsi logout sudah berjalan dengan benar.
4.	Mengelola Pengumuman	Fungsi untuk membuat, melihat, mengubah, dan menghapus data Pengumuman sudah berjalan dengan benar.
5.	Mengirim Pesan	Fungsi untuk mengirim pesan sudah berjalan dengan benar
6.	Mengelola Tugas	Fungsi untuk membuat, melihat, mengubah, dan menghapus data Tugas sudah berjalan dengan benar
7.	Mengelola Materi	Fungsi untuk membuat, melihat, mengubah, dan menghapus data Materi sudah berjalan dengan benar
8.	Filter Siswa	Fungsi untuk mencari siswa sudah berjalan dengan benar
9.	Filter Pengajar	Fungsi untuk mencari pengajar sudah berjalan dengan benar
10.	Memberikan Komentar	Fungsi untuk memberikan komentar mata pelajaran sudah berfungsi dengan benar
11.	Menerima Email Approval	Fungsi untuk menerima Email jika sudah berhasil aktivasi akun terhadap admin
12.	Forget Password	Fungsi untuk mereset password lalu mengirim password baru lewat email

Tabel 3. Fungsi yang diujicoba untuk kategori Siswa

No	Fungsi	Hasil yang diharapkan
1.	Login sebagai Siswa	Fungsi login sebagai siswa sudah berjalan dengan benar.
2.	Register Sebagai siswa	Fungsi register sebagai siswa sudah berjalan dengan benar.
3.	Logout	Fungsi logout sudah berjalan dengan benar.
4.	Melihat Pengumuman	Fungsi untuk melihat pengumuman sudah berjalan dengan benar
5.	Mengirim Pesan	Fungsi untuk mengirim pesan sudah berjalan dengan benar
6.	Mengerjakan Tugas	Fungsi untuk mengerjakan tugas sudah berjalan dengan benar
7.	Melihat Materi	Fungsi untuk melihat materi sudah berjalan dengan benar
8.	Filter Siswa	Fungsi untuk mencari siswa lain sudah berjalan dengan benar
9.	Filter Pengajar	Fungsi untuk mencari pengajar sudah berjalan dengan benar
10.	Memberikan Komentar	Fungsi untuk memberikan komentar mata pelajaran sudah berfungsi dengan benar

No	Fungsi	Hasil yang diharapkan
11.	Menerima Email Approval	Fungsi untuk menerima Email jika sudah berhasil aktivasi akun terhadap admin
12.	Forget Password	Fungsi untuk mereset password lalu mengirim password baru lewat email

Kegiatan pada tahap Transision:

- a. Pengukuran tingkat kegunaan sistem (*usability*) dilakukan dengan membagikan kuesioner dengan empat kriteria, yaitu *usefulness*, *ease of use*, *ease of learning*, dan *satisfaction* sesuai dengan kriteria pada USE Questionare [7]. Pernyataan dalam kuesioner penelitian ini berisi 30 pernyataan yang terbagi dalam empat kriteria. Tabel 4 terdiri dari delapan pernyataan dengan kriteria *usefulness*.

Tabel 4. Pernyataan kuesioner dengan kriteria *usefulness*

No	Pernyataan
1	Sistem ini membantu saya menjadi lebih efektif
2	Sistem ini membantu saya menjadi lebih produktif
3	Sistem ini bermanfaat
4	Sistem ini memberikan dampak yang besar terhadap tugas yang saya lakukan
5	Sistem ini memudahkan saya dalam mencapai hal-hal yang saya inginkan
6	Sistem ini menghemat waktu saya ketika saya menggunakannya
7	Sistem ini sesuai dengan kebutuhan saya
8	Sistem ini sesuai dengan apa yang saya harapkan

Kriteria *ease of use* pada kuesioner terdiri dari sebelas pernyataan, lihat Tabel 5.

Tabel 5. Pernyataan kuesioner dengan kriteria *ease of use*

No	Pernyataan
9	Sistem ini mudah digunakan
10	Sistem ini praktis untuk digunakan
11	Sistem ini mudah dipahami
12	Sistem ini hanya memerlukan langkah-langkah singkat dalam penggunaannya
13	Sistem ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan
14	Tidak ada kesulitan dalam menggunakan sistem ini
15	Saya dapat menggunakan tanpa instruksi tertulis
16	Saya melihat sistem ini sudah konsisten ketika dipergunakan
17	Baik pengguna yang jarang maupun rutin akan suka menggunakan sistem ini
18	Saya dapat kembali dari kesalahan dengan cepat dan mudah
19	Saya dapat menggunakan sistem ini dengan berhasil setiap saya gunakan

Empat pernyataan dengan kriteria *ease of learning* dan tujuh pernyataan dengan kriteria *satisfaction* ditunjukkan pada Tabel 6 dan 7.

Tabel 6. Pernyataan kuesioner dengan kriteria *ease of learning*

No	Pernyataan
20	Saya belajar menggunakan sistem ini dengan cepat
21	Saya mengingat penggunaan sistem ini dengan mudah
22	Penggunaan sistem ini mudah dipelajari
23	Saya mahir menggunakan sistem ini dengan cepat

Tabel 7. Pernyataan kuesioner dengan kriteria *satisfaction*

No	Pernyataan
24	Saya puas dengan sistem ini
25	Saya merekomendasikan sistem ini kepada teman-teman
26	Sistem ini menyenangkan untuk digunakan
27	Sistem ini bekerja sesuai dengan yang saya inginkan
28	Sistem ini sangat bagus
29	Saya merasa harus menggunakan sistem ini secara maksimal
30	Sistem ini nyaman untuk digunakan

Koresponden menjawab pernyataan kuesioner pada Tabel 2 hingga Tabel 7 dengan pilihan Sangat Setuju, Setuju, Netral, Tidak Setuju, dan Sangat Tidak Setuju. Hasil jawaban koresponden selanjutnya dinilai berdasarkan skala Likert seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Skala Likert

Jawaban	Nilai
Sangat setuju	5
Setuju	4
Netral	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Nilai maksimal dari seorang responden adalah 150. Nilai maksimal diperoleh jika seorang responden menjawab 30 pernyataan kuesioner dengan Sangat setuju, yang bernilai 5. Rumus untuk menghitung nilai *usability* adalah sebagai berikut [8]:

$$Usability = \frac{\text{Total nilai responden}}{\text{jml resp} \times \text{nilai maks}} \times 100\%$$

Nilai *usability* yang diperoleh kemudian dikonversi berdasarkan kategori kelayakan pada Tabel 9.

Tabel 9. Kategori kelayakan

Angka (%)	Klasifikasi
< 21%	Sangat tidak layak
21 – 40	Tidak layak
41 – 60	Cukup

61 – 80	Layak
81 – 100	Sangat layak

- b. Hosting web, merupakan kegiatan terakhir pada tahap Transition, yaitu kegiatan mengunggah kode program ke web hosting agar website dapat diakses secara daring.

## HASIL

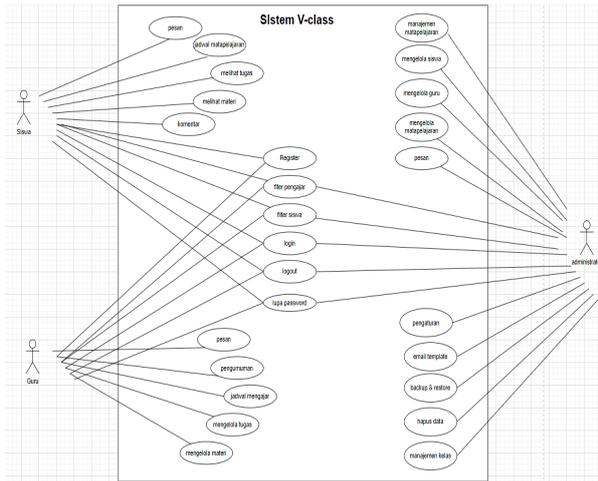
### Tahap Inception

Dari hasil wawancara diperoleh analisis proses bisnis sebagai berikut:

1. Pengguna pembelajaran elektronik terdiri dari tiga kategori, yaitu administrator, pengajar, dan siswa.
2. Administrator bertugas untuk mengelola web dengan fitur antara lain mengelola data pengguna, kelas, mata pelajaran, jadwal pelajaran, tugas dan materi siswa.
3. Pengajar bertugas mengelola tugas dan materi, dan memberi/melihat hasil tugas siswa.
4. Siswa menggunakan pembelajaran elektronik untuk melihat jadwal pelajaran, melihat dan mengerjakan materi/tugas.

### Tahap Elaboration

Rancangan sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 2. Rancangan dibuat berdasarkan hasil dari tahap Inception. Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa terdapat tiga kategori pengguna, yaitu administrator, pengajar, dan siswa.



Gambar 2. Rancangan sistem

Basis data web pembelajaran menggunakan perangkat lunak MySQL. Tabel 10 berisi penjelasan nama beserta deskripsi masing-masing tabel.

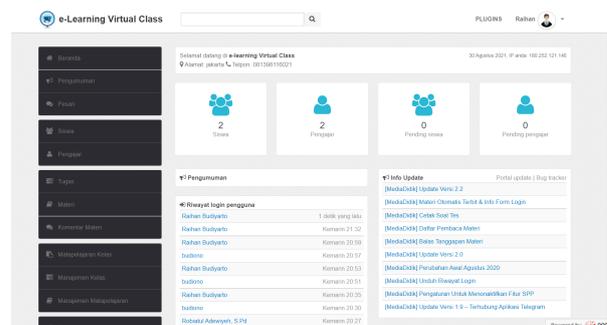
Tabel 10. Nama dan deskripsi tabel

No	Nama Table	Deskripsi
1	Field Tambahan	Menyimpan data di luar lingkup aplikasi
2	Kelas	Menyimpan data kelas yang ada
3	Kelas Siswa	Menyimpan data kelas siswa yang aktif
4	Komentar	Menyimpan komentar yang ada di web
5	Login	Menyimpan data user yang telah tervalidasi
6	Login log	Menyimpan data user yang telah login
7	Mapel	Menyimpan data matakuliah yang ada di web
8	Mapel ajar	Menyimpan data mata pelajaran yang dipilih oleh pengajar
9	Mapel kelas	Untuk menyimpan data mata pelajaran di setiap kelas/jadwal
10	Materi	Menyimpan materi

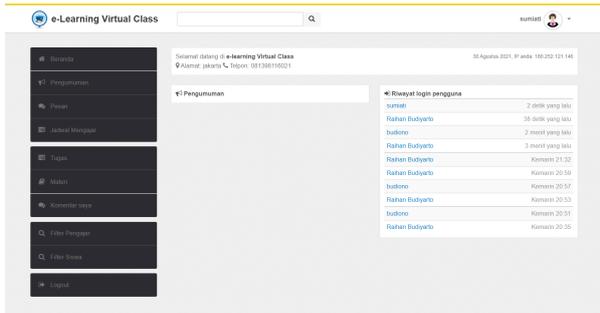
No	Nama Table	Deskripsi
		pelajaran
11	Materi kelas	Menyimpan materi pelajaran di setiap kelas
12	Message	Menyimpan pesan
13	Nilai Tugas	Menyimpan data nilai tugas siswa
14	Pengajar	Menyimpan data user pengajar
15	Pengaturan	Menyimpan data pengaturan web
16	Pengumuman	Menyimpan data pengumuman web
17	Pilihan	Menyimpan data soal pilihan
18	Siswa	Menyimpan data user siswa
19	Tugas	Menyimpan tugas
20	Tugas kelas	Menyimpan tugas di setiap kelas
21	Tugas Pertanyaan	Menyimpan tugas soal pertanyaan

**Tahap Contruction**

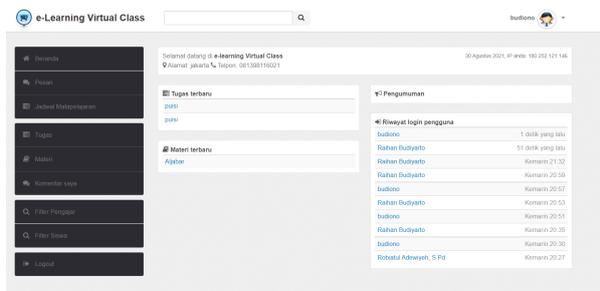
Tampilan halaman dashboard pengguna dibedakan berdasarkan kategori saat Login. Gambar 3, 4, dan 5 adalah tampilan halaman dashboard untuk administrator, pengajar, dan siswa.



Gambar 3. Dashboard administrator



Gambar 4. Dashboard pengajar



Gambar 5. Dashboard siswa

Pengujian *Blackbox Testing* dilakukan berdasarkan pada detail aplikasi, yaitu tampilan aplikasi, fungsi-fungsi yang ada pada aplikasi, dan kesesuaian alur fungsi dengan bisnis proses yang diinginkan oleh pengguna. Pengujian dilakukan terhadap tiga kategori pengguna, yaitu administrator, pengajar, dan siswa dengan jumlah fungsi yang diujikan berturut-turut sebanyak 19, 12, dan 12 fungsi. Hasil pengujian ketiga kategori tersebut dapat dilihat pada Tabel 11, Tabel 12, dan Tabel 13.

Tabel 11. Hasil ujicoba untuk kategori Administrator

No	Fungsi	Hasil
1.	Login sebagai Admin	Berhasil
2.	Mengubah password	Berhasil
3.	Logout	Berhasil
4.	Menampilkan Halaman Beranda	Berhasil
5.	Mengelola Pengumuman	Berhasil
6.	Mengelola Siswa	Berhasil
7.	Mengelola Pengajar	Berhasil
8.	Mengelola data mata pelajaran per kelas	Berhasil

9.	Mengelola data manajemen kelas	Berhasil
10.	Mengelola data manajemen mata pelajaran	Berhasil
11.	Mengelola Tugas	Berhasil
12.	Mengelola Materi	Berhasil
13.	Mengelola Pengaturan Web	Berhasil
14.	Mengelola Email Template	Berhasil
15.	Mengelola Backup & Restore	Berhasil
16.	Mengelola Hapus Data	Berhasil
17.	Mengirim Pesan	Berhasil
18.	Memberikan Komentar	Berhasil
19.	Mengirim Email Approval	Berhasil

Tabel 12. Hasil ujicoba untuk kategori Pengajar

No	Fungsi	Hasil
1.	Login sebagai Pengajar	Berhasil
2.	Register Sebagai Pengajar	Berhasil
3.	Logout	Berhasil
4.	Mengelola Pengumuman	Berhasil
5.	Mengirim Pesan	Berhasil
6.	Mengelola Tugas	Berhasil
7.	Mengelola Materi	Berhasil
8.	Filter Siswa	Berhasil
9.	Filter Pengajar	Berhasil
10.	Memberikan Komentar	Berhasil
11.	Menerima Email Approval	Berhasil
12.	Forget Password	Berhasil

Tabel 13. Hasil ujicoba untuk kategori Siswa

No	Fungsi	Hasil
1.	Login sebagai siswa	Berhasil

2.	Register sebagai siswa	Berhasil
3.	Logout	Berhasil
4.	Melihat Pengumuman	Berhasil
5.	Mengirim Pesan	Berhasil
6.	Mengerjakan Tugas	Berhasil
7.	Melihat Materi	Berhasil
8.	Filter Siswa	Berhasil
9.	Filter Pengajar	Berhasil
10.	Memberikan Komentar	Berhasil
11.	Menerima Email	Berhasil

Approval		
12.	Forget Password	Berhasil

### Tahap Transision

Pengukuran *usability* dilakukan terhadap 24 responden yang terdiri dari satu orang administrator, delapan orang pengajar, dan lima belas orang siswa. Hasil penilaian *usability* dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil penilaian *usability*

No.	Pernyataan				Nilai	Nilai Maksimal
	Usefulness	Ease of use	Ease of learning	Satisfaction		
1	32	49	16	30	127	150
2	39	50	17	35	141	150
3	40	55	20	35	150	150
4	40	49	20	34	143	150
5	38	44	17	35	134	150
6	33	48	17	33	131	150
7	38	46	18	32	134	150
8	33	51	16	30	130	150
9	38	48	16	35	137	150
10	32	44	16	33	125	150
11	40	53	16	35	144	150
12	36	43	15	28	122	150
13	40	50	16	31	137	150
14	35	55	20	35	145	150
15	35	48	20	33	136	150
16	36	42	18	32	128	150
17	36	41	18	30	125	150
18	37	36	20	30	123	150
19	40	55	19	31	145	150
20	32	44	17	31	124	150
21	37	47	17	33	134	150
22	30	54	19	33	136	150
23	37	46	19	30	132	150
24	32	44	18	30	124	150
<b>Total Nilai</b>					<b>3207</b>	<b>3600</b>

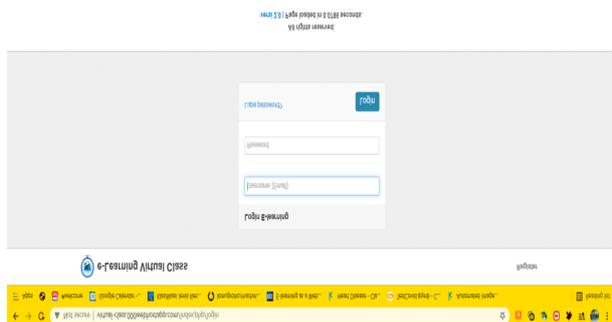
Dari hasil penilaian 24 koresponden pada Tabel 14 diketahui total nilai sebesar 3207. Hasil persentase pengujian *usability* selanjutnya dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Usability} = \frac{3207}{24 \times 150} \times 100\%$$

$$= 89,08\%$$

Dari hasil pengukuran persentase *usability* diperoleh nilai 89,08% yang berarti bahwa web pembelajaran elektronik dinyatakan Sangat layak.

Tahap terakhir dari pembuatan web ini adalah hosting web. Gambar 6 menunjukkan bahwa web pembelajaran elektronik untuk SMP siap digunakan.



Gambar 6. Tampilan awal web pembelajaran elektronik.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan web pembelajaran elektronik untuk siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP). Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan *framework* CodeIgniter dengan tahapan pengembangannya sesuai dengan metode pengembangan perangkat lunak RUP. Pengguna dari aplikasi pembelajaran ini adalah administrator, pengajar, dan siswa. Pengujian terhadap sistem dilakukan dengan cara black box testing dengan hasil baik. Hasil pengukuran *usability* diperoleh nilai 89,08% yang berarti sistem Sangat layak.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Kroll and P. Kruchten, *The Rational Unified Process Made Easy: A Practitioner's Guide to the RUP*. 2003.
- [2] R. Presiden RI, "UU no 20 th 2003

Sistem Pendidikan Nasional," 2003.

- [3] P. D. Purnasari and Y. D. Sadewo, "Pemanfaatan Teknologi Dalam Pembelajaran Sebagai Upaya Peningkatan Kompetensi Pedagogik," *J. Pemikiran, Penelitian, dan Pengabdian Masy. Bid. Pendidik.*, vol. 10, no. 3, pp. 189–196, 2020, [Online]. Available: <https://ojs.unm.ac.id/pubpend/article/view/15275/pdf>.
- [4] M. Muharto, S. Hasan, and A. Ambarita, "Penggunaan Model E-learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa pada Materi Microprocessor," *Indones. J. Inf. Syst.*, vol. 2, no. 1, 2017, doi: 10.36549/ijis.v2i1.26.
- [5] P. Kruchten, *The Rational Unified Process: An Introduction*, 3rd ed. USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2003.
- [6] Y. S. M. Putra and R. Tanamal, "Analisis Usability Menggunakan Metode USE Questionnaire Pada Website Ciputra Enterprise System," *Teknika*, vol. 9, no. 1, pp. 58–65, Jul. 2020, doi: 10.34148/teknika.v9i1.267.
- [7] A. Ningtiyas, S. N. Faizah, M. Mustikasari, and I. Bastian, "Pengukuran Usability Sistem Menggunakan Use Questionnaire pada Aplikasi Ovo," *Pros. SeNTIK*, vol. 20, no. 1, pp. 101–108, 2021.
- [8] G. I. Marthasari and N. Hayatin, "Analisis Usability Terhadap Sistem Lective Gegulang Berbasis USE Questionnaire," in *Seminar Teknologi dan Rekayasa*, 2017, pp. 1–8, [Online]. Available: <http://research-report.umm.ac.id/index.php/sentra/article/view/1458/1655>.