

PENGEMBANGAN MODUL *FRONT-END* PADA *WEB-BASED PERSONALIZED LEARNING SYSTEM* UNTUK PEMBELAJARAN *COMPUTATIONAL THINKING*

FADHIL MUMTAZ



**PROGRAM SARJANA ILMU KOMPUTER
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan Modul *Frontend* pada *Web-based Personalized Learning System* untuk Pembelajaran *Computational Thinking*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Fadhil Mumtaz
G6401221083

ABSTRAK

FADHIL MUMTAZ. Pengembangan Modul *Frontend* pada *Web-based Personalized Learning System* untuk Pembelajaran *Computational Thinking*. Dibimbing oleh RINA TRISMININGSIH dan YENI HERDIYENI.

Computational Thinking (CT) merupakan kompetensi yang penting dalam menghadapi perkembangan teknologi informasi, dan telah masuk ke dalam kurikulum nasional. Namun, keberagaman kemampuan kognitif dan gaya belajar mahasiswa sering kali menghambat penyampaian materi CT yang abstrak. Oleh karena itu, pendekatan *Personalized Learning System* (PLS) diperlukan untuk menyediakan materi adaptif secara personal. Saat ini, sistem digital yang khusus mendukung pembelajaran CT masih sangat terbatas, termasuk di IPB University. Penelitian ini bertujuan mengembangkan modul *front-end* pada *web-based* PLS untuk mata kuliah CT di IPB University menggunakan metode Scrum dengan tahapan yang terdiri dari *product backlog*, *sprint planning*, *sprint*, *sprint review*, dan *sprint retrospective*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa modul *front-end* pada *web-based Personalized Learning System* (PLS) yang dikembangkan menggunakan ReactJS dan Tailwind CSS berhasil menyediakan antarmuka multi-device yang adaptif untuk pembelajaran CT dipersonalisasi setelah melalui pengujian *black-box* dan *integration testing*.

Kata Kunci: *Computational Thinking*, modul *front-end*, *Personalized Learning System*, Scrum

ABSTRACT

FADHIL MUMTAZ. Development of Frontend Module on a Web-Based Personalized Learning System for Computational Thinking Learning. Supervised by RINA TRISMININGSIH and YENI HERDIYENI.

Computational Thinking (CT) is an important competency in information technology and has been integrated into the national curriculum. However, diverse student cognitive abilities and learning styles often hinder the delivery of abstract CT concepts. Therefore, a Personalized Learning System (PLS) approach is needed to provide adaptive, tailored materials. Currently, digital systems supporting CT learning remain limited, including at IPB University. This study aims to develop a front-end module for a web-based PLS for the CT course at IPB University using the Scrum method with stages consisting of product backlog, sprint planning, sprint, sprint review, and sprint retrospective. The results of this study indicate that the front-end module on the web-based Personalized Learning System (PLS) developed using ReactJS and Tailwind CSS successfully provides an adaptive multi-device interface for personalized CT learning after undergoing black-box testing and integration testing.

Keywords: Computational Thinking, front-end module, Personalized Learning System, Scrum



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PENGEMBANGAN MODUL *FRONT-END* PADA *WEB-BASED PERSONALIZED LEARNING SYSTEM* UNTUK PEMBELAJARAN *COMPUTATIONAL THINKING*

FADHIL MUMTAZ

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ilmu Komputer

**PROGRAM SARJANA ILMU KOMPUTER
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada Ujian Skripsi:
Firman Ardiansyah, S.Kom., M.Si



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Pengembangan Modul *Frontend* pada *Web-based Personalized Learning System* untuk Pembelajaran *Computational Thinking*

Nama : Fadhil Mumtaz

NIM : G6401221083

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Rina Trisminingsih. S.Kom., M.T., Ph.D.

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Yeni Herdiyeni, S.Si., M.Kom.

Diketahui oleh

Ketua Program Sarjana Ilmu Komputer:

Dr. Sony Hartono Wijaya, S.Kom., M.Kom.

198108092008121002

Tanggal Ujian:
15 Juli 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2025 sampai bulan Juni 2026 ini ialah *responsible consumption*, dengan judul “Pengembangan Modul *Frontend* pada *Web-based Personalized Learning System* untuk Pembelajaran *Computational Thinking*”. Penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik tentunya dengan bantuan dari banyak pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

- a. Atin Trihastuti, Sarwadi, Satya Khawarizmy, dan Shafa Nur Salsabila selaku keluarga yang selalu memberikan dampak positif selama menjalani perkuliahan melalui do'a yang tulus serta dukungan mental maupun finansial dengan sepenuh hati selama perkuliahan hingga proses penelitian dan penyusunan skripsi, sehingga dilancarkan dalam seluruh kegiatan akademik maupun non-akademik.
- b. Rina Trisminingsih S.Kom., M.T, Ph.D. dan Prof. Dr. Yeni Herdiyeni, S.Si., M.Kom. selaku dosen pembimbing penelitian hingga penulisan skripsi, yang selalu bersedia memberikan bimbingan, arahan, dan dorongan sehingga penulis dapat segera menyelesaikan penelitian.
- c. Firman Ardiansyah, S.Kom., M.Si. selaku dosen penguji yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menguji sekaligus memberikan masukan berharga bagi penyempurnaan penelitian ini.
- d. Julio Adisantoso S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan, semangat, dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan perkuliahan hingga ke penelitian.
- e. Rio Alvein Hasana sebagai teman sekaligus *partner* terdekat dalam penelitian yang selalu bekerja sama selama penelitian.
- f. Muhammad Agal Lulanika, Muhammad Eljallaludin Rumi, Muhammad Raihan Zhafran Halawa, Muhammad Zaky Ghoetti Ananda, Naufal Daffa Zayyan, Rio Alvein Hasana, dan Rusydi Balfas yang telah menemani, serta memberi hiburan sehingga kesehatan mental tetap terjaga selama proses penyusunan penelitian ini.
- g. Muhammad Agal Lulanika, Maysa Fazila Lubis, Rio Alvein Hasana dan Zaima Firoos Likan selaku anggota tim penelitian yang telah bersama-sama membangun sistem dan mendukung penulis selama proses penelitian.
- h. Ahmad Fakhri Jaelani dan Jati Kusuma selaku saudara penulis yang telah kebersamaan penulis selama penelitian sehingga mendapat semangat dalam mengerjakan penelitian.
- i. Lintang Sephia Dewi, Nayyara Rahadini, Afnia Qanita, Muhammad Farhan Yanuar, dan Faris Taufiqurahman selaku teman penulis yang selalu mendukung penulis selama penelitian.

Bogor, Juli 2026

Fadhil Mumtaz



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Personalized Learning System</i> (PLS)	4
2.2 <i>Computational Thinking</i> (CT)	5
2.3 <i>Personalized Learning System</i> pada Pembelajaran CT	5
2.4 Metode Scrum	6
METODE	7
3.1 Peralatan Penelitian	7
3.2 Tahapan Penelitian	7
HASIL DAN PEMBAHASAN	9
4.1 <i>Product Backlog</i>	9
4.2 Pelaksanaan <i>Sprint</i>	16
SIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Simpulan	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	55
RIWAYAT HIDUP	92



DAFTAR TABEL

1	<i>User Story</i>	9
2	<i>Product Backlog</i>	11
3	<i>Use case description</i> fitur tes pengenalan	14
4	Rekap <i>sprint planning</i> Sprint 1	16
5	<i>Black-box testing (positive testing)</i> Sprint 1	20
6	<i>Integration testing (positive testing)</i> Sprint 1	21
7	<i>Sprint review</i> Sprint 1	22
8	<i>Sprint retrospective</i> Sprint 1	23
9	Rekap <i>sprint planning</i> Sprint 2	24
10	<i>Black-box testing (positive testing)</i> Sprint 2	27
11	<i>Integration testing (positive testing)</i> Sprint 2	28
12	<i>Sprint review</i> Sprint 2	30
13	<i>Sprint retrospective</i> Sprint 2	31
14	Rekap <i>sprint planning</i> Sprint 3	32
15	<i>Black-box testing (positive testing)</i> Sprint 3	37
16	<i>Integration testing (positive testing)</i> Sprint 3	38
17	<i>Sprint review</i> Sprint 3	40
18	<i>Sprint retrospective</i> Sprint 3	41
19	Rekap <i>sprint planning</i> Sprint 4	42
20	<i>Black-box testing (positive testing)</i> Sprint 4	48
21	<i>Integration testing (positive testing)</i> Sprint 4	49
22	<i>Sprint review</i> Sprint 4	50

DAFTAR GAMBAR

1	<i>Layered architecture</i> LogiCT (Gandhi <i>et al.</i> 2024)	4
2	Metode Scrum (Schwaber dan Sutherland 2020)	6
3	<i>Use case diagram</i>	13
4	<i>Activity diagram</i> fitur tes pengenalan	15
5	Dokumentasi halaman awal	17
6	<i>State diagram</i> halaman awal	18
7	<i>Component diagram</i> halaman awal	18
8	Implementasi <i>state</i> pada halaman awal	19
9	Dokumentasi halaman kursus	24
10	<i>State diagram</i> halaman kursus	25
11	<i>Component diagram</i> halaman kursus	26
12	Implementasi fitur deteksi PDF/PPT dan <i>auto-complete</i>	26
13	<i>State diagram</i> <i>profiling quiz</i>	32
14	<i>Component diagram</i> <i>profiling quiz</i>	33
15	Dokumentasi halaman identitas personal pada <i>profiling quiz</i>	34
16	Potongan kode implementasi penyimpanan pada identitas personal	34
17	Dokumentasi halaman kuis kognitif pada <i>profiling quiz</i>	35
18	Dokumentasi halaman kuis pedagogik pada <i>profiling quiz</i>	35

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



19	Potongan kode implementasi penyimpanan <i>profiling quiz</i>	36
20	<i>State diagram</i> halaman asah otak	43
21	Component diagram halaman asah otak	44
22	Dokumentasi halaman awal kuis asah otak	44
23	Potongan kode implementasi fungsi halaman awal kuis	45
24	Dokumentasi halaman pengerjaan kuis asah otak	46
25	Dokumentasi halaman hasil kuis asah otak	46
26	Potongan kode implementasi <i>feedback</i> asah otak	47

DAFTAR LAMPIRAN

1	<i>Class diagram</i>	56
2	<i>Use case description</i>	57
3	<i>Activity diagram</i>	65
4	Dokumentasi <i>Sprint 1</i>	77
5	Dokumentasi <i>sprint 2</i>	79
6	Dokumentasi <i>sprint 4</i>	80
7	<i>Black-box testing (negative testing) Sprint 1</i>	82
8	<i>Integration testing (negative testing) Sprint 1</i>	83
9	<i>Black-box testing (negative testing) Sprint 2</i>	84
10	<i>Integration testing (negative testing) Sprint 2</i>	85
11	<i>Black-box testing (negative testing) Sprint 3</i>	86
12	<i>Integration testing (negative testing) Sprint 3</i>	87
13	<i>Black-box testing (negative testing) Sprint 4</i>	88
14	<i>Integration testing (negative testing) Sprint 4</i>	89
15	Daftar <i>endpoint</i> yang telah diimplementasikan	90
16	Daftar <i>component diagram</i>	93
17	Daftar <i>state diagram</i>	96