

**PENGEMBANGAN MODEL
PEMBELAJARAN PEMROGRAMAN SMART WEB
BERBASIS IOT-KNOWLEDGE FLIPPED CLASSROOM**



HARIS

9902921018

Disertasi yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
untuk Mendapatkan Gelar Doktor

PASCASARJANA

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

**PERSETUJUAN PANITIA UJIAN DIPERSYARATAN UNTUK UJIAN
TERBUKA DISERTASI PROMOSI DOKTOR**

Promotor:

Kopromotor:

Prof. Dr. Basuki Wibawa, M.Pd.

Tanggal: ...7-7-2025

Dr. Ir. Mahdiyah, M.Kes.

Tanggal:

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Prof. Dr. Dedi Purwana ES, M.Bus
(Ketua)¹

.....

15-7-2025

Prof. Dr. Robinson Situmorang, M.Pd
(Sekretaris)²

.....

8-7-2025

Nama : Haris

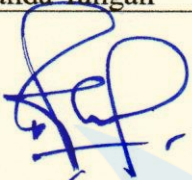
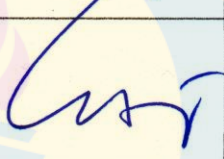
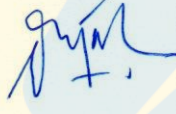
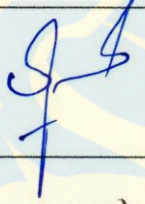
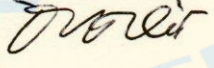
No. Registrasi : 9902921018

Tanggal Ujian :

1. Direktur Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta
2. Koordinator Program Studi Doktor Teknologi Pendidikan

**BUKTI PENGESAHAN PERBAIKAN DISERTASI
SETELAH UJIAN TERTUTUP**

Nama : Haris
No. Registrasi : 9902921018
Program Studi : Doktor Teknologi Pendidikan

No.	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Prof. Dr. Dedi Purwana ES, M.Bus (Ketua)		15-7-2025
2.	Prof. Dr. Robinson Situmorang, M.Pd (Koordinator Program Doktor Teknologi Pendidikan)		8-7-2025
3.	Prof. Dr. Basuki Wibawa, M.Pd (Promotor)		07/07/2025
4.	Dr. Ir. Mahdiyah, M.Kes (Ko-Promotor)		8-7-2025
5.	Dr. Cecep Kustandi, M.Pd (Penguji)		9/7-25
6.	Prof. Dr. Moch. Sukardjo, M.Pd (Penguji)		10-7-2025
7.	Prof. Dr. Sugilar, M.Pd. (Penguji Luar)		10/07/25

**PENGEMBANGAN MODEL
PEMBELAJARAN PEMROGRAMAN SMART WEB
BERBASIS IOT-KNOWLEDGE FLIPPED CLASSROOM**

HARIS

9902921018

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan menguji model pembelajaran Pemrograman Smart Web berbasis IoT-Knowledge Flipped Classroom untuk mengatasi keterbatasan waktu belajar dan rendahnya hasil belajar mahasiswa. Model dikembangkan menggunakan metode R&D dengan desain Dick and Carey serta Hannafin and Peck. Hasil penelitian berupa: (1) model pembelajaran berbasis IoT-Knowledge Flipped Classroom, (2) modul perkuliahan, (3) LMS Brisma terintegrasi dengan perangkat IoT, (4) panduan pengajar, (5) buku model pembelajaran, (6) HAKI aplikasi, dan (7) Hak Paten Sederhana perangkat Two-Factor Authentication berbasis IoT. Uji kelayakan menunjukkan bahwa model dinilai sangat layak oleh ahli materi (skor rata-rata 93,33%), ahli media (92%), dan ahli bahasa (91%). Instrumen penelitian terbukti reliabel dengan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,844. Efektivitas model diuji melalui pre-test dan post-test terhadap 30 mahasiswa, dengan hasil rata-rata meningkat dari 65 menjadi 93 dan ketuntasan meningkat dari 3,3% menjadi 100%. Nilai N-Gain sebesar 0,80 menunjukkan peningkatan hasil belajar dalam kategori tinggi. Model yang dikembangkan terbukti layak dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan praktis, dan keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran Pemrograman Smart Web.

Kata Kunci: *Flipped Classroom, Knowledge-Based Learning, Internet of Things, Pemrograman Smart Web*

**MODEL DEVELOPMENT OF
SMART WEB PROGRAMMING LEARNING
BASED ON IOT-KNOWLEDGE FLIPPED CLASSROOM**

**HARIS
9902921018**

ABSTRACT

This study aims to develop and evaluate a learning model for Smart Web Programming based on the IoT-Knowledge Flipped Classroom approach to address the limitations of learning time and low student learning outcomes. The model was developed using the Research and Development (R&D) method with the Dick and Carey instructional design and the Hannafin and Peck development model. The research outputs include: (1) an IoT-Knowledge Flipped Classroom-based learning model, (2) a course module, (3) the Brisma Learning Management System (LMS) integrated with IoT devices, (4) an instructor guide, (5) a model handbook, (6) intellectual property rights (HAKI) for the application, and (7) a Simple Patent for an IoT-based Two-Factor Authentication device. Feasibility tests showed that the model was rated as highly feasible by content experts (average score: 93.33%), media experts (92%), and language experts (91%). The research instrument was proven reliable with a Cronbach's Alpha of 0.844. Model effectiveness was assessed through pre-test and post-test involving 30 students, with average scores increasing from 65 to 93 and mastery level improving from 3.3% to 100%. The N-Gain score of 0.80 indicated a high category of learning improvement. The developed model is proven to be both feasible and effective in enhancing conceptual understanding, practical skills, and student engagement in Smart Web Programming courses.

Keywords: Flipped Classroom, Knowledge-Based Learning, Internet of Things, Smart Web Programming

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Haris
NIM : 9902921018
Tempat/Tanggal Lahir : Jakarta, 12 Agustus 1979
Program : Doktor
Program Studi : Teknologi Pendidikan

Dengan ini menyatakan bahwa disertasi dengan judul “Pengembangan Model Pembelajaran Pemrograman Smart Web Berbasis IoT-Knowledge Flipped Classroom” merupakan karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiat dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Demikian pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa ada unsur paksaan dari siapapun. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 3 Juli 2025

Yang menyatakan,



Haris
NIM. 9902921018

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Haris
NIM : 9902921018
Jenjang : Doktor (S3)
Program Studi : Teknologi Pendidikan
Angkatan : 2021/2022
Semester : 122 (Genap) Tahun Akademik 2024/2025

Dengan ini menyatakan bahwa persetujuan perbaikan disertasi/ujian tesis untuk pemberkasan yudisium dan wisuda adalah benar tanda tangan dan sudah mendapatkan persetujuan oleh komisi penguji. Apabila saya melanggar pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dari Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Jakarta, 11 Juli 2025

Yang membuat pernyataan,



(Haris)

PERNYATAAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Haris

NIM : 9902921018

Menyatakan bahwa saya telah mempublikasi hasil penelitian Disertasi Doktor saya sebagai berikut:

1. Haris, Basuki Wibawa, Mahdiyah (2023). Internet of Things-Based Personalized Learning Model, South East Asia - Design Research (SEA-DR 2023).
2. Haris, Basuki Wibawa, Mahdiyah (2023). Model IoT-Knowledge-Based Flipped Classroom for Smart Web Programming Learning, The 7th International Conference on Learning Innovation and Quality Education (ICLIQE 2023), Atlantis Press. doi:10.2991/978-2-38476-301-6_73.
3. Haris, Basuki Wibawa, Mahdiyah (2024). Knowledge-Based Flipped Classroom Model to Improve Physics Learning Outcomes, The 13th - International Physics Seminar, IOP Publishing. doi:10.1088/1742-6596/2866/1/012108.
4. Haris, Basuki Wibawa, Mahdiyah (2024). IoT Collaborative Peer Assessment Model for Education in Rural Areas, ICELET (International Conference on Environmental Learning Education Technologies), Atlantis Press.
5. Haris, Basuki Wibawa, Mahdiyah (2025). Implementation of Audio MOOC Book on Flipped Classroom to Enhance English Learning, Journal of Information Systems Engineering and Management (JISEM). e-ISSN: 2468-4376. Scopus Q4 (Published).
6. Haris, Basuki Wibawa, Moch. Sukardjo, Daryanto (2024). Enhancing Security in Online Learning Platforms: Implementing IoT-Based Two-Factor Authentication for TOEFL ITP MOOCs, AsianComNet2024, IEEE Explorer, DOI: 10.1109/ASIANComNet63184.2024.10811077. Electronic ISBN:979-8-3503-6700-3.

7. Haris, Basuki Wibawa, Moch. Sukardjo, Mahdiah, Daryanto (2025). IoT-Enhanced Paper-Based Testing Model for the TOEFL Institutional Testing Program, International Conference on Advanced Innovations in Smart Cities, IEEE Jeddah, Saudi Arabia.
8. Haris, Basuki Wibawa, Mahdiah (2025). Integrating Smart Classroom Technologies with English Storytelling to Foster 21st-Century Soft Skills: A Model Development Study, International Summit on Educational Management and Emerging Technology. Taylor & Francis.

Jakarta, 3 Juli 2025



Haris

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN KOMISI PROMOTOR	ii
ABSTRAK	iii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH	v
SURAT PERNYATAAN	vi
PERNYATAAN PUBLIKASI	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
C. Pembatasan Masalah	11
D. Rumusan Masalah	12
E. Signifikansi Penelitian.....	12
F. Kebaruan Penelitian.....	13
G. <i>State of the Art</i>	16
H. <i>Road Map</i> Penelitian.....	18
I. Metode Tinjauan Penelitian.....	18
BAB II KAJIAN PUSTAKA	21
A. Konsep Pengembangan Model Pembelajaran.....	21
B. Konsep Model Pembelajaran yang Dikembangkan	23
1. Model Dick, Carey & Carey	24
2. Model Pengembangan ADDIE	26
3. Model Pengembangan ASSURE	29
4. Model Pengembangan Gerlach dan Ely.....	31
5. Model Pengembangan Bella H. Banathy	31
6. Model Pengembangan Morrison, Ross, Kemp	34
7. Model Pengembangan Rowntree	35
8. Model Hannafin and Peck.....	37
9. Pemilihan Model Pengembangan.....	38
C. Kerangka Teoretik.....	42
1. Pembelajaran Smart Web.....	42
2. Flipped Classroom.....	47

3. <i>Knowledge-Based Learning</i>	52
4. <i>Internet of Things</i> dalam Dunia Pendidikan.....	55
5. <i>Flipped Classroom</i> LMS Berbasis <i>Knowledge</i> dan IoT	56
6. Teori Belajar.....	57
7. Taksonomi Bloom dalam Pembelajaran.....	64
D. Rancangan Model Pembelajaran yang Dikembangkan	69
1. Model Konseptual	69
2. Model Prosedural	72
3. Model Fisikal	75
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	77
A. Tujuan Penelitian.....	77
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	77
C. Karakteristik Model yang Dikembangkan.....	78
D. Pendekatan dan Metode Penelitian.....	79
E. Langkah-langkah Pengembangan Model Pembelajaran	83
F. Teknik Pengumpulan Data.....	88
G. Langkah-Langkah Pengolahan Data.....	89
H. Kisi-Kisi Instrumen	91
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	103
A. Pelaksanaan Pengembangan Model	103
B. Kelayakan Model.....	141
C. Efektivitas Model	165
D. Pembahasan	175
E. Keterbatasan Penelitian.....	179
BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	181
A. Kesimpulan.....	181
B. Rekomendasi	183
DAFTAR PUSTAKA	189

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Rekapitulasi Nilai Mahasiswa Mata Kuliah Pemrograman Smart Web (2019/2020)	3
Table 1.2 Jurnal Penelitian Flipped Classroom, IoT dan Knowledge-Based.....	13
Tabel 2.1 Kajian Model-model Pengembangan	38
Tabel 2.2 Sub CPMK Pemrograman Smart Web	46
Tabel 2.3 Domain Kognitif Taksonomi Bloom	66
Tabel 3.1 Tahapan Penelitian	78
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian	93
Tabel 4.1 Tahapan Pengembangan Model dan Implementasinya dalam Penelitian	105
Tabel 4.2 Rekapitulasi Nilai Mata Kuliah Pemrograman Smart Web	110
Tabel 4.3 Range Nilai Akhir	117
Tabel 4.4 Hasil Uji Validitas Butir Soal	118
Tabel 4.5 Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal.....	120
Tabel 4.6 Data Uji 14 Item Pernyataan dengan 30 Responden (dalam skala 1–5)	122
Tabel 4.7 Butir-butir Instrumen Uji Ahli Bahasa	143
Tabel 4.8 Butir-butir Instrumen Uji Ahli Desain Instruksional	146
Tabel 4.9 Butir-butir Instrumen Uji Ahli Materi	151
Tabel 4.10 Butir-butir Instrumen Uji Ahli Media	157
Tabel 4.11 Rerata Hasil Penilaian Pakar Untuk Setiap Dimensi/Aspek	164
Tabel 4.12 Hasil Ketuntasan Belajar Mahasiswa	166
Tabel 4.13 Hasil Rekapitulasi Kriteria dan Klasifikasi Nilai	168
Tabel 4.14 Rekapitulasi N-gain	170
Tabel 4.15 Variabel pada SPSS	172
Tabel 4.16 Capaian Pembelajaran	174

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Road Map Penelitian	18
Gambar 2.1 Model Pengembangan Dick & Carey	26
Gambar 2.2. Model Pengembangan ADDIE	29
Gambar 2.3 Model Pengembangan ASSURE	29
Gambar 2.4 Model Pengembangan Gerlach dan Ely	31
Gambar 2.5 Model Pengembangan Bella H. Banathy	28
Gambar 2.6 Model Pengembangan Morrison, Ross, Kemp	34
Gambar 2.7 Model Pengembangan Rowntree	36
Gambar 2.8 Model Hannafin and Peck	37
Gambar 2.9 Perkembangan Teknologi Web	44
Gambar 2.10 Model Pembelajaran Blended	48
Gambar 2.11 SECI Model	53
Gambar 2.12 Rancangan IoT Knowledge-Based Flipped Classroom	56
Gambar 2.13 Peer Assesment	57
Gambar 2.14 Model Konseptual Pembelajaran Pemrograman Smart Web	70
Gambar 2.15 Model Prosedural Pembelajaran Pemrograman Smart Web berbasis IoT-Knowledge Flipped Classroom	73
Gambar 3.1 Model pendekatan sistem Dick & Carey dalam R&D bidang pendidikan	80
Gambar 4.1 Peta Kompetensi Mata Kuliah Pemrograman Smart Web	112
Gambar 4.2 Hasil Uji Cronbach's Alpha	122
Gambar 4.3 Model Prosedural	125
Gambar 4.4 Diagram Alir Proses Pembelajaran Pemrograman Smart Web ...	127
Gambar 4.5 Buku Pembelajaran Pemrograman Smart Web	132
Gambar 4.6 Buku Pedoman Dosen	132
Gambar 4.7 Buku Model Pembelajaran	133
Gambar 4.8 Rekapitulasi Hasil Evaluasi Pakar	134
Gambar 4.9 Hasil Evaluasi One-to-One	136
Gambar 4.10 Hasil Evaluasi Small Group	138
Gambar 4.11 Rekapitulasi Hasil Angket Mahasiswa pada Field Trial	140

Gambar 4.12 Hasil Uji Ahli Bahasa	144
Gambar 4.13 Hasil Uji Ahli Desain Instruksional	149
Gambar 4.14 Hasil Uji Ahli Materi	155
Gambar 4.15 Hasil Uji Ahli Media	162
Gambar 4.16 Persentase Ketuntasan Belajar	168
Gambar 4.17 Output t-Test	173





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Haris
NIM : 9902921018
Fakultas/Prodi : Pascasarjana / Teknologi Pendidikan
Alamat email : haris4cloud@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☐ Skripsi ☐ Tesis ☒ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN PEMROGRAMAN SMART WEB
BERBASIS IOT-KNOWLEDGE FLIPPED CLASSROOM**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta 04-08-2025

Penulis

()
nama dan tanda tangan