

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* INTERAKTIF SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI TEKNOLOGI
JARINGAN KABEL DAN NIRKABEL KELAS XI SMKN 56
JAKARTA**



Intelligentia - Dignitas

CESAR AL FAZZAL ATMAJAYA

1512621033

**PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025**

ABSTRAK

Cesar Al Fazzal Atmajaya, Pengembangan *E-Modul* Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Teknologi Jaringan Kabel dan Nirkabel Kelas XI SMKN 56 Jakarta. Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Jakarta. 2025. Dosen Pembimbing: Hamidillah Ajie, S.Si, M.T. dan Ressy Dwitias Sari, S.T., M.T.I.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul interaktif sebagai media pembelajaran tambahan pada materi Teknologi Jaringan Kabel dan Nirkabel untuk siswa kelas XI program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) di SMKN 56 Jakarta. Latar belakang penelitian ini didasarkan pada temuan bahwa media pembelajaran yang digunakan masih bersifat konvensional, terbatas pada penyajian teks dan gambar, serta belum memanfaatkan fitur interaktif yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa. Selain itu, belum tersedia *e-modul* yang dapat diakses secara fleksibel melalui perangkat digital seperti komputer maupun *smartphone*, sehingga siswa belum memiliki alternatif pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan *Four-D (Define, Design, Develop, dan Disseminate)*. E-modul dikembangkan menggunakan aplikasi *Articulate Storyline 3* dan disusun dalam format *HTML5* agar kompatibel dengan berbagai perangkat digital. Instrumen pengumpulan data berupa angket validasi ahli materi dan media, serta angket uji coba respon siswa menggunakan *System Usability Scale (SUS)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *e-modul* interaktif dinyatakan sangat layak oleh ahli materi sebesar 100%, dan ahli media sebesar 98%. Berdasarkan pengujian *SUS* yang dilakukan terhadap 30 siswa (setelah mengeluarkan 4 responden dengan data tidak valid), diperoleh skor sebesar 87,34%. Berdasarkan interpretasi *SUS*, skor tersebut masuk dalam kategori *acceptable*, berada pada tingkat *excellent* dalam *adjective rating*, dan termasuk dalam *grade B*. Dengan demikian, *e-modul* interaktif yang dikembangkan dinilai efektif dan dapat diterima oleh siswa sebagai media pembelajaran yang mendukung pemahaman materi secara lebih mendalam, fleksibel, dan menarik.

Kata Kunci: *E-Modul* Interaktif, Jaringan Kabel dan Nirkabel, Teknik Komputer dan Jaringan, *Articulate Storyline 3*, *System Usability Scale*

ABSTRACT

Cesar Al Fazzal Atmajaya, *Development of Interactive E-Modules as Learning Media on Cable and Wireless Network Technology Materials Class XI SMKN 56 Jakarta. Informatics and Computer Engineering Education Study Program. Faculty of Engineering. State University of Jakarta. 2025. Supervisors: Hamidillah Ajie, S.Si, M.T. and Ressy Dwitias Sari, S.T., M.T.I.*

This research aims to develop an interactive e-module as a learning medium on Cable and Wireless Network Technology material for TKJ students in grade XI at SMKN 56 Jakarta. The background of this media development is based on conventional learning which is still dominated by one-way lecture methods, as well as the lack of use of interactive and interesting learning media. This research uses the Research and Development (R&D) method with the Four-D (Define, Design, Develop, and Disseminate) development model. The development process was carried out through the stages of needs analysis, designing the design of the e-module using HTML5-based Articulate Storyline 3, validation by material experts and media experts, and testing the acceptability and effectiveness of the product by grade XI TKJ students. The validation results by subject matter experts showed a feasibility percentage of 100% and by media experts of 98%, both of which were included in the "Very Feasible" category. Meanwhile, the results of the effectiveness test using the System Usability Scale (SUS) with a final score of 87,34% showed that the e-module was in the "Acceptable" category in the acceptability range, obtained a grade of B, and was rated "Excellent" based on the adjective rating. It can be concluded that the interactive e-modules developed are feasible and effective to be used as a supporting learning medium for Cable and Wireless Network Technology materials.

Keywords: Interactive E-module, Wired and Wireless Networks, Computer and Network Engineering, Articulate Storyline, System Usability Scale

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : PENGEMBANGAN *E-MODUL* INTERAKTIF SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI TEKNOLOGI JARINGAN KABEL DAN NIRKABEL KELAS XI SMKN 56 JAKARTA

Penyusun : Cesar Al Fazzal Atmajaya

NIM : 1512621033

Skripsi ini telah didiskusikan dan diusulkan dari Dosen Pembimbing:

Nama Dosen	Tanda Tangan	Tanggal
Hamidillah Ajie, S.Si, M.T NIP.197408242005011001 (Dosen Pembimbing 1)		21 Juli 2025
Ressy Dwitias Sari, S.T., M.T.I NIP.198909152019032021 (Dosen Pembimbing 2)		21 juli 2025
Telah disetujui oleh:		
Nama Dosen	Tanda Tangan	Tanggal
Muchammad Ficky Duskarnaen, S.T., M.Sc. NIP.197309242006041001 (Ketua Penguji)		20 Juli 2025
Wiranti Kusuma Hapsari, S.Kom., M.Cs NIP.199407162024062001 (Sekretaris Penguji)		17 Juli 2025
Bambang Prasetya Adhi, S.Pd., M.Kom NIP.198302252014041001 (Penguji Ahli)		17 Juli 2025

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 25 Juni 2025

Penulis



Cesar Al Fazzal Atmajaya

No.Reg 1512621033



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 : Cesar Al Fazzal Atmajaya
NIM : 1512612033
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik / Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer
Alamat email : cesarq770@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 *E-MODUL* INTERAKTIF SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA
MATERI TEKNOLOGI JARINGAN KABEL DAN NIRKABEL KELAS XI SMKN 56 JAKARTA

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 ijin 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, 23 Juli 2025

Penulis

(Cesar Al Fazzal Atmajaya)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala, karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan *E-Modul* Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Teknologi Jaringan Kabel Dan Nirkabel Kelas XI SMKN 56 Jakarta”. Tujuan dibuatnya skripsi ini untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer pada Fakultas Teknik. Universitas Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa tidak mungkin dapat menyelesaikannya tanpa bimbingan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Mamah tersayang, Mamah Maimunah. Beliau pernah merasakan pendidikan di bangku perkuliahan meskipun tidak sampai lulus, namun beliau adalah inspirasi penulis dalam menempuh pendidikan tinggi. Semangat, ketulusan, perjuangan dan doa beliau lah dalam mendidik serta mendampingi penulis menjadi sumber kekuatan dan motivasi terbesar dalam menyelesaikan setiap proses kehidupan, termasuk dalam penulisan skripsi ini.
2. Ayah terhebat, Linan Atmajaya. Beliau selalu menanamkan nilai kedisiplinan, kerja keras, dan kejujuran dalam setiap langkah hidup penulis. Dukungan dan doa beliau, meski sering disampaikan dalam diam, menjadi pondasi kuat yang mendorong penulis untuk terus berjuang menyelesaikan pendidikan ini dengan penuh tanggung jawab.
3. Abang tercinta, Afzall Zidane Atmajaya. Sosok saudara yang menjadi panutan dan teman berbagi dalam suka maupun duka. Dukungan dan semangatnya, baik melalui canda maupun nasihat, selalu menjadi penyemangat penulis untuk tidak mudah menyerah. Terima kasih telah menjadi saudara yang selalu hadir dan menguatkan di setiap proses perjalanan ini.

4. Bapak Muchammad Ficky Duskarnaen, M.Sc. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer.
5. Bapak Hamidillah Ajie, S.Si., M.T. dan Ibu Ressy Dwitias Sari, S.T., M.T.I. Selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, nasihat, dan dorongan dengan penuh kesabaran dan dedikasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Bapak David Nazlis, S.Kom, selaku ahli materi, serta guru pamong bagi penulis, yang dengan murah hati memberikan banyak kesempatan baik ilmu dan nasihat yang sangat berharga. Bapak Mujaraimi, S.Kom. Selaku ketua kompetensi keahlian TKJ serta menjadi ahli media, Bapak Abdus Salam dan seluruh siswa kelas XI TKJ SMKN 56 Jakarta yang telah berpartisipasi dalam mengisi kuesioner penelitian.
7. Ibu Nurhudayati Mardiah, S.Pd, selaku ahli media kedua yang banyak memberikan masukan sehingga membantu penulis dalam memperbaiki tampilan, fitur interaktif, serta kelayakan media agar lebih efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Saran dan evaluasi yang beliau berikan sangat berharga dalam menyempurnakan pengembangan *e-modul* ini.
8. Seluruh dosen Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Jakarta yang telah berbagi pengetahuan selama perkuliahan.
9. Teman – teman terdekat penulis yakni Ridho, Resky, Hisyam, Mada, Bayu, Fadel, Fathur, Rizkyawan, Neyla, Dheni, dan Denis, yang menemani senang dan sedih selama menjalani studi.
10. Terakhir, Terima kasih kepada diri saya sendiri, Cesar Al Fazzal Atmajaya, yang telah melewati perjalanan menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Semoga langkah yang baik ini membawa keberkahan dan keberhasilan dalam setiap langkah selanjutnya.

Jakarta, 10 Juli 2025
Penulis



Cesar Al Fazzal Atmajaya

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Pembatasan Masalah	7
1.4 Perumusan Masalah	7
1.5 Tujuan Penelitian.....	7
1.6 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Konsep Pengembangan Produk.....	9
2.1.1 Metode Penelitian Research and Development.....	9
2.1.2 Pengembangan model Four-D	10
2.1.3 Tahapan Model Four-D.....	10
2.2 Konsep Produk Yang Dikembangkan.....	15
2.3 Kerangka Teoritik	25
2.3.1 Media Pembelajaran.....	25
2.3.2 Fungsi Media Pembelajaran	25
2.3.3 Manfaat Media Pembelajaran	27
2.3.4 Kriteria dalam Pemilihan Media Pembelajaran	28
2.3.5 Media Pembelajaran Interaktif.....	28
2.3.6 E-Modul Interaktif	29
2.3.7 Articulate Storyline 3	29
2.3.8 HTML5	30

2.3.9	Profil SMKN 56 Jakarta.....	31
2.3.10	Skala Pengukuran.....	34
2.4	Rancangan Produk	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		40
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	40
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	40
3.2.1	Alat Penelitian.....	40
3.2.2	Bahan Penelitian.....	41
3.3	Metode Pengembangan Produk.....	41
3.3.1	Tujuan Pengembangan	41
3.3.2	Metode Pengembangan	41
3.3.3	Sasaran Produk.....	43
3.3.4	Instrumen Penelitian.....	43
3.4	Prosuder Pengembangan	46
3.4.1	Tahap Penelitian dan Pengumpulan Informasi	46
3.4.2	Tahap Perencanaan Produk	47
3.4.3	Tahap Desain Produk	48
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	57
3.6	Teknik Analisis Data.....	57
3.6.1	Analisis Data Statistik Deskriptif.....	57
3.6.2	Analisis Data Metode <i>System Usability Scale (SUS)</i>	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		65
4.1	Hasil Pengembangan Produk	65
4.1.1	<i>Define</i> (Pendefinisian).....	65
4.1.2	<i>Design</i> (Perancangan)	70
4.1.3	<i>Develop</i> (Pengembangan)	98
4.1.4	<i>Disseminate</i> (Penyebaran).....	100
4.2	Analisis Data Penelitian	100
4.2.1	Hasil Pengujian Ahli	100
4.2.1.1	Hasil Pengujian Ahli Materi.....	100
4.2.1.2	Hasil Pengujian Ahli Media	102
4.3	Efektivitas Produk.....	106
4.4	Pembahasan.....	111
BAB V KESIMPULAN		115

5.1	Kesimpulan	115
5.2	Implikasi.....	115
5.3	Saran.....	116
DAFTAR PUSTAKA		117
LAMPIRAN.....		120
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		154



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Relevan.....	18
Tabel 2.2 Daftar Pernyataan System Usability Scale.....	35
Tabel 3.1 Spesifikasi Komputer Pribadi Peneliti	40
Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Menurut McAlpine & Weston (Chaeruman,2019)..	43
Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi.....	45
Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Ahli Media	46
Tabel 3.5 Deskripsi dan Contoh Penggunaan Tipografi	51
Tabel 3.6 <i>Layout</i>	52
Tabel 3.7 Kategori Kelayakan Produk Menurut Arikunto S (2009).....	58
Tabel 3.8 Instrumen Penilaian Ahli Materi.....	58
Tabel 3.9 Instrumen Penilaian Ahli Media	59
Tabel 3.10 Instrumen Responden menggunakan <i>SUS</i>	61
Tabel 3.11 Tabel Instrumen Penilaian <i>SUS</i>	62
Tabel 4.1 Kumpulan Aset Media Yang Digunakan	71
Tabel 4.2 Tampilan <i>e-modul</i> Sebelum dan Sesudah Perbaikan	99
Tabel 4.3 Tabel Pengujian Ahli Materi.....	101
Tabel 4.5 Hasil Penilaian Ahli Media 1	103
Tabel 4. 6 Hasil Penilaian Ahli Media 2	104
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Ahli Media	106
Tabel 4.8 Tabel Hasil Pengujian Responden	107
Tabel 4.9 Tabel Hasil Perhitungan <i>SUS</i>	109

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Hasil Survei 1 Siswa Kelas XI TKJ	4
Gambar 1.2 Hasil Survei 2 Siswa Kelas XI TKJ	5
Gambar 2.1 Model Pengembangan Four-D	14
Gambar 2.2 Logo SMKN 56 Jakarta.....	32
Gambar 2.3 Penilaian Skor Metode <i>System Usability Scale</i>	36
Gambar 2.4 Kerangka Berpikir	39
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	42
Gambar 3.2 Palet Warna <i>e-modul</i> Interaktif	52
Gambar 3.3 Penilaian Skor Metode <i>System Usability Scale</i> oleh Brooke (2013)	64
Gambar 4.1 Modul Ajar Teknik Jaringan Kabel dan Nirkabel.....	68
Gambar 4.2 Bahan Ajar Materi dan Latihan Soal TJKN	69
Gambar 4.3 Buku Ajar Materi TJKN.....	69
Gambar 4.4 Struktur Navigasi Media Pembelajaran	70
Gambar 4.5 Proses Perancangan Scene Pada Aplikasi Articulate Storyline 3	77
Gambar 4.6 Proses Perancangan <i>E-modul</i> Pada Aplikasi <i>Articulate Storyline 3</i>	78
Gambar 4.7 Proses Perancangan <i>Interaktivitas</i> Pada Aplikasi <i>Articulate Storyline 3</i>	78
Gambar 4.8 Tampilan Halaman Cover	79
Gambar 4.9 Tampilan Halaman Menu.....	80
Gambar 4.10 Tampilan Halaman Materi	80
Gambar 4.11 Tampilan Materi Jaringan Kabel.....	81
Gambar 4.12 Tampilan Materi Jaringan Kabel Coaxial	81
Gambar 4.13 Tampilan Materi Jaringan Kabel UTP	82
Gambar 4.14 Tampilan Materi Jaringan Kabel STP	82
Gambar 4.15 Tampilan Materi Jaringan Kabel Fiber	83
Gambar 4.16 Tampilan Materi Kelebihan dan Kekurangan Jaringan Kabel	83
Gambar 4.17 Tampilan Materi Jaringan Nirkabel	84
Gambar 4.18 Tampilan Cover Materi Jenis-Jenis Jaringan Nirkabel	84
Gambar 4.19 Tampilan Isi Materi Jenis-Jenis Jaringan Nirkabel	85
Gambar 4.20 Tampilan Cover Materi Komponen Jaringan Nirkabel.....	85
Gambar 4.21 Tampilan Isi Materi Komponen Jaringan Nirkabel.....	86

Gambar 4.22 Tampilan Materi Kelebihan dan Kekurangan Jaringan Nirkabel....	86
Gambar 4.23 Tampilan Materi VOIP	87
Gambar 4.24 Tampilan Materi Cara Kerja VOIP	87
Gambar 4.25 Tampilan Mater Komponeni VOIP	88
Gambar 4.26 Tampilan Materi Konfigurasi VOIP	88
Gambar 4.27 Tampilan Halaman Cover Video.....	89
Gambar 4.28 Tampilan Halaman Video Jenis-jenis Kabel Jaringan	89
Gambar 4.29 Tampilan Halaman Video Jenis-Jenis Jaringan Nirkabel	90
Gambar 4.30 Tampilan Halaman Video Perakitan Kabel Lan <i>Straight</i> dan <i>Cross</i>	90
Gambar 4.31 Tampilan Halaman Video Perakitan Kabel Fiber Optik	91
Gambar 4.32 Tampilan Halaman Video <i>Setting VOIP CISCO</i>	91
Gambar 4.33 Tampilan Halaman Cover Kuis.....	92
Gambar 4.34 Tampilan Halaman Kuis 1.....	93
Gambar 4.35 Tampilan Halaman Kuis 2.....	93
Gambar 4.36 Tampilan Halaman Kuis Benar	94
Gambar 4.37 Tampilan Halaman Kuis Salah.....	94
Gambar 4.38 Tampilan Halaman Hasil Kuis	95
Gambar 4.39 Tampilan Halaman Profil Pengembang	95
Gambar 4.40 Tampilan Halaman Petunjuk Penggunaan	96
Gambar 4.41 Tampilan Halaman Capaian Pembelajaran	97
Gambar 4.42 Tampilan Halaman Referensi.....	97
Gambar 4.43 hasil Interpretasi <i>System Usability Scale</i>	110

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Pernyataan Dosen Pembimbing 1	120
Lampiran 2 Surat Pernyataan Dosen Pembimbing 2	121
Lampiran 3 Surat Tugas	122
Lampiran 4 Lembar Pernyataan Kelayakan Judul	123
Lampiran 5 Lembar Konsultasi Skripsi	124
Lampiran 6 Surat Izin Penelitian Skripsi	126
Lampiran 7 Surat izin Pengujian Ahli Media 2	127
Lampiran 8 Hasil Wawancara Dengan Guru	128
Lampiran 9 Hasil Wawancara Dengan Siswa	131
Lampiran 10 Hasil Survei Responden Siswa Kelas XI TKJ	135
Lampiran 11 Lembar Angket Ahli Materi	136
Lampiran 12 Lembar Angket Ahli Media 1	139
Lampiran 13 Lembar Angket Ahli Media 2	141
Lampiran 14 Lembar Instrumen Responden	143
Lampiran 15 Data Hasil Pengujian oleh 34 Responden	145
Lampiran 16 Pra Transkrip Akademik	147
Lampiran 17 Dokumentasi Penelitian	150