

Pengembangan Modul Pembelajaran Luas Area Segibanyak Berbasis Google Earth Pro Pada Mata Kuliah Geomatika di Departemen PTSP FT UNY

Tiara Putri Shalsabilla¹ dan Nur Hidayat²

Departemen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

Email: tiaraputrishalsabilla@student.uny.ac.id

nurhidayat@uny.ac.id

ABSTRAK

Mahasiswa Departemen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan (PTSP) FT UNY memiliki beberapa permasalahan dalam pembelajaran, salah satunya terbatasnya sumber belajar yang memadai dalam menunjang pembelajaran Geomatika berbasis Google Earth Pro sebagai pengolahan informasi spasial. Pendekatan melalui media sebagai komponen pendukung dalam kegiatan pembelajaran dinilai mampu memberikan efektifitas tinggi pada proses pendidikan. Diperlukan media belajar agar mahasiswa dapat melakukan pengolahan informasi spasial berbasis Google Earth Pro secara mandiri. Tujuan dilaksanakan penelitian adalah untuk mengembangkan modul pembelajaran luas area segibanyak berbasis Google Earth Pro pada mata kuliah Geomatika Departemen PTSP FT UNY. Penelitian difokuskan pada tujuan untuk mengetahui proses serta hasil pengembangan modul pembelajaran luas area segibanyak berbasis Google Earth Pro. Penelitian ini menerapkan model pengembangan 4D yang dipopulerkan Thiagarajan. Model 4D terdiri dari empat prosedur utama yaitu *define*, *design*, *develop*, serta *disseminate*. Dilakukan pengamatan dan kuisioner sebagai teknik pengumpulan data serta dianalisis menggunakan teknik deskriptif dengan mentransformasi data kuantitatif menjadi kualitatif. Data yang telah dikumpulkan kemudian dilakukan analisis menggunakan metode deskriptif. Perolehan data yang bersumber dari validasi terhadap validator dan kuisioner oleh mahasiswa merupakan bentuk data kuantitatif berupa tingkatan nilai skor. Hasil penelitian antara lain (1) prosedur *define* memerlukan pengembangan modul sesuai dengan kompetensi; (2) prosedur *design* menghasilkan naskah modul dengan empat kegiatan belajar serta dikemas dalam ukuran A4, (3) prosedur *develop* memperoleh hasil kelayakan validasi materi dengan skor 127 serta rata-rata 4,23 tergolong kategori “sangat layak”, hasil validasi media dengan skor 233 serta rata-rata 4,95 tergolong kategori “sangat layak”, dan kuisioner mahasiswa menghasilkan skor 3695 dengan rata-rata 4,56 tergolong kategori “sangat layak”; (4) prosedur *disseminate* menghasilkan modul dalam bentuk poster berisi informasi tautan *barcode* yang diserahkan kepada dosen pengampu mata kuliah dan disebarakan pada mahasiswa melalui Google Drive.

Kata kunci: Modul pembelajaran, Pengembangan, Luas area segibanyak, Geomatika

ABSTRACT

Students of the Department of Civil Engineering Education and Planning (PTSP) FT UNY have several problems in learning, one of which is the limited adequate learning resources in supporting Google Earth Pro-based Geomatics learning as spatial information processing. The approach through the media as a supporting component in learning activities is considered capable of providing high effectiveness in the educational process. Learning media is needed so that students can process spatial information based on Google Earth Pro independently. *The purpose of the research was to develop a Google Earth Pro-based polygon area learning module in the Geomatics Department of PTSP FT UNY.* The research focused on the aim of knowing the process and results of developing Google Earth Pro-based multifaceted area wide learning modules. *This research applies the 4D development model popularized by Thiagarajan. The 4D model consists of four main procedures, namely define, design, develop, and disseminate. Observations and questionnaires were conducted as data collection techniques and analyzed using descriptive techniques by transforming quantitative data into qualitative.* The data that has been collected is then analyzed using descriptive methods. The acquisition of data sourced from validation of validators and questionnaires by students is a form of quantitative data in the form of score levels. *The results of the study include (1) the define procedure requires module development in accordance with competencies; (2) the design procedure produces a module script with four learning activities and is packaged in A4 size, (3) the develop procedure obtains material validation feasibility results with a score of 127 and an average of 4.23 classified as a "very feasible" category, media validation results with a score of 233 and an average of 4.95 classified as a "very feasible" category, and student questionnaires produce a score of 3695 with an average of 4.56 classified as a "very feasible" category; (4) the disseminate procedure produces a module in the form of a poster containing barcode link information which is submitted to the lecturer teaching the course and distributed to students via Google Drive.*

Keywords: Learning module, Development, Polygon area, Geomatics

PENDAHULUAN

Teknologi informasi selalu mengalami perubahan pesat salah satu contohnya adalah informasi spasial. Informasi spasial atau keruangan seperti jarak, luas, dan beda tinggi selalu diperlukan dalam berbagai pekerjaan, termasuk dalam teknik sipil dan perencanaan pembangunan. Informasi spasial yang mengacu pada aspek posisi pada permukaan bumi dapat diolah dari pengukuran metode terestris dan ekstra-terestris. Pengumpulan data spasial secara ekstra-terestris dapat dilakukan dengan teknik penginderaan jauh, berupa pemotretan permukaan bumi dengan satelit buatan di angkasa. Data spasial yang dikumpulkan dengan teknik penginderaan jauh lebih mudah ditransformasikan dalam sebuah Sistem Informasi Geografis (SIG).

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, data spasial dengan teknik penginderaan jauh dapat diakses secara daring melalui peta tiga dimensi dalam bentuk digital, seperti Google Earth. Google Earth Pro merupakan pengembangan versi dari Google Earth yang berfungsi menyajikan data spasial lanskap bumi dan menyediakan fitur, sehingga memungkinkan pengguna untuk mengolah menjadi basis data spasial. Basis data dari Google Earth Pro tersebut dapat ditransformasikan menjadi informasi spasial yang diperlukan dalam pekerjaan teknik sipil, sebagai contoh jarak, luas, dan beda tinggi.

Sebagai langkah dalam merespons perkembangan tersebut, Departemen PTSP FT UNY mengembangkan mata kuliah Geomatika. Geomatika memiliki peran dalam mengumpulkan informasi keruangan, mengolah basis data spasial, dan menyajikan data spasial khususnya luas sebagai bahan dalam perancangan dan penyiapan area

lahan untuk suatu proyek infrastruktur (Rochmadi, 2017). Luas merupakan jumlah seluruh area pada bidang horizontal pada permukaan bumi yang dibatasi oleh wilayah tertentu. Pengolahan informasi spasial luas dibutuhkan untuk pedoman dalam perancangan dan persiapan infrastruktur sipil. Oleh karena itu, pembelajaran disiasati dengan memasukkan topik pengolahan informasi spasial dengan Google Earth Pro pada mata kuliah Geomatika tanpa harus menambah alokasi waktu kuliah mahasiswa yang sudah padat.

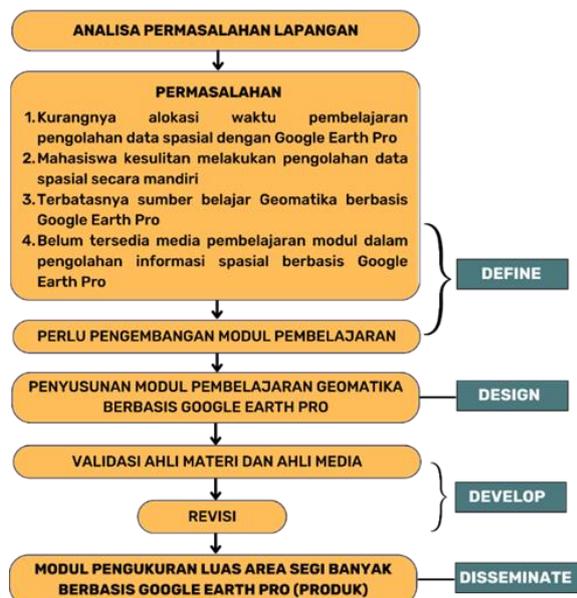
Berdasarkan observasi yang telah dilakukan pada mahasiswa DPTSP FT UNY didapatkan beberapa permasalahan dalam mata kuliah Geomatika antara lain: (1) mahasiswa kekurangan waktu dalam pembelajaran pengolahan data spasial berbasis Google Earth Pro, karena pembelajaran lebih difokuskan pada pengukuran terestris (2) mahasiswa kesulitan melakukan pengolahan informasi spasial secara mandiri, (3) terbatasnya sumber belajar yang memadai dalam menunjang pembelajaran Geomatika berbasis Google Earth Pro sebagai pengolahan informasi spasial, dan (4) ketiadaan media pembelajaran modul dalam pembelajaran Geomatika pengolahan informasi spasial berbasis Google Earth Pro.

Dari fenomena tersebut, pendekatan melalui media sebagai komponen pendukung dalam kegiatan pembelajaran dinilai mampu memberikan efektifitas tinggi pada proses pendidikan. Diperlukan media belajar agar mahasiswa dapat melakukan pengolahan informasi spasial berbasis Google Earth Pro secara mandiri. Media modul dipilih karena memiliki keunggulan membantu mahasiswa dalam pembelajaran mandiri, memudahkan mahasiswa mencapai kompetensi, serta dapat meningkatkan

motivasi dan hasil belajar karena terdapat kejelasan pembatasan tugas dan penentuan indikator.

Berdasarkan analisis permasalahan tersebut, kemudian penelitian difokuskan pada tujuan untuk mengetahui proses serta hasil pengembangan modul pembelajaran luas area segibanyak berbasis Google Earth Pro pada mata kuliah Geomatika di Departemen PTSP FT UNY.

Pengembangan media pembelajaran modul luas area segibanyak melalui beberapa prosedur. Prosedur awal dengan melakukan analisis untuk pembuatan media sebagai pedoman belajar. Tahap selanjutnya penyusunan draf modul sesuai dengan kompetensi belajar. Setelah modul selesai ditulis, dilakukan uji kelayakan berupa validasi oleh ahli. Kemudian modul dapat didistribusikan kepada mahasiswa sebagai pengguna setelah diverifikasi oleh para ahli dan disetujui untuk digunakan. Kerangka berpikir dirangkum dalam bagan kerangka berpikir dalam Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Kerangka Berpikir

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau R&D yang memuat proses dalam mengembangkan sebuah penelitian dan dimanfaatkan untuk menciptakan suatu produk spesifik (Sudaryono, 2016). Model penelitian pengembangan mengacu pada model 4D oleh Thiagarajan (1974). Model pengembangan 4D terdiri dari empat tahapan utama antara lain:

1. Prosedur pendefinisian (*define*)

Prosedur define berfungsi dalam menguraikan permasalahan, tujuan, kebutuhan, dan juga menghimpun informasi dari berbagai sumber mengenai produk modul yang akan dibuat. Prosedur ini diuraikan menjadi empat sub-proses antara lain.

a. Analisis pembuka (*front-end analysis*)

Proses awal yang dilakukan adalah menjabarkan permasalahan utama serta keperluan pembelajaran yang ada pada mata kuliah Geomatika DPTSP FT UNY. Penguraian awal dapat membantu dalam memahami secara umum situasi, harapan, serta kemungkinan solusi yang ada.

b. Analisis mahasiswa (*learner analysis*)

Analisis observasi pada mahasiswa dilakukan dengan tujuan untuk memahami karakteristik, sikap bertindak, motivasi mahasiswa, dan proses belajar dalam pembelajaran mata kuliah Geomatika.

c. Analisis tugas (*tasks analysis*)

Tasks analysis dilakukan guna memahami materi, penerapan tugas pokok, serta penerapan kompetensi dalam mata kuliah Geomatika.

d. Analisis konsep (*concept analysis*)

Kegiatan dari observasi dan analisa konsep adalah dengan melakukan perancangan konsep serta spesifikasi materi

yang akan dilaksanakan pengembangan dan penyusunan rencana yang relevan.

e. Pengkajian tujuan pembelajaran (*identify instructional objectives*)

Tahap ini sebagai tahapan akhir pada prosedur *define* yang berguna dalam mengidentifikasi dan merancang tujuan pembelajaran serta materi. Tujuan pembelajaran yang telah dirancang selanjutnya disesuaikan dengan analisis mahasiswa, analisis tugas, dan konsep yang kemudian digunakan untuk menentukan indikator pencapaian.

2. Prosedur penyusunan (design)

Prosedur ini merupakan tahap penyusunan dan perancangan produk yang akan dikembangkan. dengan menyusun rencana serta strategi penelitian dan pengembangan. Prosedur penyusunan modul terdiri dari beberapa tahap antara lain.

a. Merancang kriteria tes (*criteria-test construction*)

Perancangan instrumen tes disusun berdasarkan tujuan pembelajaran yang telah dikaji. Instrumen dirancang guna menjadi pedoman dalam menentukan arah kognitif dan keterampilan pada pelaksanaan kegiatan pembelajaran.

b. Penentuan media (*media selection*)

Media selection merupakan prosedur penyusunan modul yang dirancang dengan memanfaatkan media tepat dan menarik. Penentuan media dengan mempertimbangkan tingkat efektifitas, analisis karakteristik materi, serta pelaksanaan mata kuliah Geomatika.

c. Penentuan format (*format selection*)

Penentuan format penyajian materi diselaraskan dengan isi materi dan ketentuan dasar modul pembelajaran. Penentuan format berguna untuk merancang sajian daftar yang memenuhi detail yang sesuai dengan informasi materi yang akan

diimplementasikan pada mata kuliah Geomatika.

d. Perancangan awal (*initial design*)

Langkah pertama dalam menyusun naskah modul. Penyusunan naskah awal pada modul terdiri dari desain tata letak serta penentuan sistematika naskah yang kemudian akan disajikan menarik sebagai panduan pembelajaran.

3. Prosedur pengembangan (develop)

Prosedur *develop* berguna dalam menciptakan produk berupa modul pembelajaran berdasarkan proses perbaikan ulang dan saran ahli sebagai acuan penyempurnaan serta melakukan validasi dan evaluasi terhadap produk.

a. Validasi oleh ahli (*expert appraisal*)

Validasi ini melibatkan dua ahli yang berperan sebagai validator yaitu ahli materi dan ahli media. Penilaian ahli bertujuan untuk mengetahui nilai kelayakan modul serta menunjukkan kekurangan kelayakan produk, yang selanjutnya dilakukan penyempurnaan oleh peneliti berdasarkan saran dari validator.

b. Percobaan respon mahasiswa (*developmental testing*)

Produk modul yang telah divalidasi dan disempurnakan oleh validator, kemudian dilakukan uji coba kepada mahasiswa sebagai pengguna modul. Dari hasil uji coba tersebut didapatkan evaluasi dan respon modul dari mahasiswa berupa penyebaran kuisisioner.

4. Prosedur penyebarluasan (disseminate)

Merupakan prosedur paling akhir dengan penyebarluasan serta mendistribusikan hasil produk modul yang telah disempurnakan kepada mahasiswa dengan skala besar.

a. Pengemasan akhir (*final packaging*)

Pengemasan produk akhir ini berguna untuk memudahkan penyebarluasan produk

modul yang kemudian akan digunakan sebagai acuan dalam pembelajaran mata kuliah Geomatika pada materi pengukuran luas area segibanyak.

b. Penyebarluasan dan adopsi (*diffusion and adoption*)

Setelah proses pengemasan modul dalam bentuk cetak dan poster, dilakukan proses penyebarluasan modul dalam lingkup Departemen PTSP FT UNY.

Teknik pengumpulan data menggunakan metode pengamatan serta kuisioner tertutup berupa skala *likert*. Pengamatan pada penelitian ini berupa analisis pelaksanaan mata kuliah Geomatika. Sedangkan, kuisioner ditujukan kepada validator materi, validator media, dan mahasiswa untuk dilakukan penilaian tingkat kelayakan.

Data yang telah dikumpulkan kemudian dilakukan analisis menggunakan metode deskriptif. Perolehan data yang bersumber dari validasi terhadap validator dan kuisioner oleh mahasiswa merupakan bentuk data kuantitatif berupa tingkatan nilai skor. Data tersebut kemudian ditransformasikan dalam bentuk data kualitatif dengan skala *likert* dengan lima opsi kategori jawaban.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengembangan modul pembelajaran luas area segibanyak berbasis Google Earth Pro pada mata kuliah Geomatika di Departemen PTSP FT UNY diuraikan berdasarkan empat prosedur pengembangan model 4D.

1. Prosedur pendefinisian (*define*)

Adapun hasil sub-prosedur dari tahap *define*, antara lain analisis pembuka, analisis mahasiswa, analisis tugas, analisis konsep, serta pengkajian tujuan pembelajaran.

a. Analisis pembuka (*front-end analysis*)

Dalam pelaksanaan pengamatan pada mata kuliah Geomatika di Departemen PTSP FT UNY didapatkan analisis positif dan negatif antara lain terbatasnya sumber belajar yang memadai dalam menunjang pembelajaran Geomatika berbasis Google Earth Pro sebagai pengolahan informasi spasial. Ketiadaan media modul pengolahan informasi spasial berbasis Google Earth Pro pada mata kuliah Geomatika yang bersifat mandiri.

Pelaksanaan pembelajaran dengan topik materi pengukuran luas berdasarkan koordinat menggunakan perangkat lunak hanya berpusat pada dosen. Kompetensi pengolahan informasi spasial khususnya pengukuran luas area segibanyak berbasis Google Earth Pro sangat diperlukan dalam bidang teknik sipil sebagai pedoman perancangan infrastruktur sipil.

b. Analisis mahasiswa (*learner analysis*)

Berdasarkan pengamatan langsung pada karakteristik mahasiswa ditemukan bahwa mahasiswa kekurangan waktu dalam mata kuliah Geomatika dengan topik pengukuran luas berdasarkan koordinat dengan Google Earth Pro, karena pembelajaran lebih difokuskan pada pengukuran terestris. Mahasiswa kesulitan melakukan pengukuran luas dengan informasi spasial (koordinat) berbasis Google Earth Pro. Mahasiswa memiliki keinginan besar untuk belajar secara mandiri dalam mengukur luas area segibanyak berbasis Google Earth Pro. Setiap mahasiswa mempunyai *gadget* sebagai pendukung pembelajaran, sehingga memudahkan mahasiswa dalam mengakses sumber referensi belajar yang sesuai kebutuhan.

c. Analisis tugas (*tasks analysis*)

Dilakukan penetapan standar kompetensi yang berpedoman pada RPS mata kuliah Geomatika oleh Departemen

PTSP FT UNY dan mempertimbangkan masukan dosen mata kuliah. Standar kompetensi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Standar Kompetensi

No	Sub-Kompetensi
1.	Memahami konsep Geomatika dalam teknik sipil dan pengukuran luas area
2.	Memahami konsep mengenai informasi spasial dan Sistem Informasi Geografis
3.	Memahami fitur dan prosedur penggunaan aplikasi Google Earth Pro
4.	Memahami prosedur dan analisis pengukuran luas dengan segibanyak berbasis Google Earth Pro

d. Analisis konsep (*concept analysis*)

Merancang kegiatan belajar serta topik materi yang disesuaikan dengan standar kompetensi yang telah ditetapkan dalam analisis tugas. Peneliti merumuskan 15 topik materi yang terbagi dalam empat kegiatan belajar yang sesuai dengan pengukuran luas area segibanyak berbasis Google Earth Pro.

e. Pengkajian tujuan pembelajaran (*identify instructional objectives*)

Dilakukan penetapan tujuan pembelajaran berdasarkan penetapan standar kompetensi serta saran dari dosen mata kuliah Geomatika. Dirumuskan lima tujuan pembelajaran yang akan digunakan dalam menentukan indikator pencapaian yang harus dikuasai mahasiswa. Tujuan pembelajaran disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kajian Tujuan Pembelajaran

No	Sub-Kompetensi
1.	Mahasiswa dapat memahami konsep Geomatika dalam teknik sipil dan pengukuran luas area.
2.	Mahasiswa mampu memahami konsep mengenai informasi spasial dan Sistem Informasi Geografis (SIG).
3.	Mahasiswa dapat memahami fitur dan prosedur penggunaan aplikasi Google Earth Pro.
4.	a. Mahasiswa dapat memahami prosedur pengukuran luas area segibanyak dengan Google Earth Pro b. Mahasiswa dapat mengukur dan menganalisis luas area segibanyak pada Google Earth Pro

2. Prosedur penyusunan (design)

Adapun hasil sub-prosedur dari tahap *design* antara lain.

a. Perancangan kriteria tes (*criteria-test construction*)

Mengumpulkan referensi materi yang berdasarkan standar kompetensi dan tujuan pembelajaran. Perancangan kriteria tes dilakukan dengan menetapkan panduan penskoran dengan tipe akumulasi nilai skor penilaian pengetahuan, penilaian keterampilan, dan penilaian penilaian sikap.

b. Penentuan media (*media selection*)

Dipilih media dalam bentuk modul cetak dan *soft copy* karena modul merupakan media belajar yang memiliki karakteristik untuk mendukung pembelajaran secara mandiri. Selain itu, pemilihan modul mempertimbangkan aspek efektifitas dan fleksibilitas untuk mendukung mata kuliah Geomatika.

c. Penentuan format (*format selection*)

Menyusun format penyajian materi yang diselaraskan dengan isi materi dan ketentuan dasar modul pembelajaran. Modul Geomatika dirancang dengan tiga bab utama (Bab I Pendahuluan, Bab II Pembelajaran, dan Bab III Evaluasi).

d. Perancangan awal (*initial design*)

Sub-prosedur ini dibagi menjadi tiga tahapan, antara lain perancangan *draft* modul dengan empat kegiatan belajar yang mencakup tujuan pembelajaran, materi, rangkuman, dan tes formatif. Penyusunan modul menggunakan kertas ukuran A4 (21 x 29,7 cm). Modul menggunakan jenis huruf Arial berukuran 11 dengan jarak spasi 1,15 serta *after space* 12 pt. Perancangan desain tata letak, *header*, *footer*, dan desain ilustrasi sampul modul dengan tema perpaduan warna hijau dan jingga agar memberi kesan proporsional. Merencanakan penyajian

ilustrasi pada modul untuk memberikan kesan variatif serta meningkatkan daya tarik pembaca.

3. Prosedur pengembangan (develop)

Adapun hasil sub-prosedur dari tahap *develop* antara lain.

a. Validasi oleh validator (*expert appraisal*)

Validasi ini melibatkan dosen dari Departemen PTSP FT UNY yang berperan sebagai validator ahli materi dan ahli media. Validator materi yang ditunjuk yaitu Bapak Dr. Ir. Sunar Rochmadi, sedangkan validator media yaitu Bapak Dr. Ir. Nuryadin Eko Raharjo, S.Pd., M.Pd.

Validasi materi oleh validator diperoleh saran dari validator yang dirangkum pada Tabel 3.

Tabel 3. Saran dan Tindak Lanjut Validator Materi

Saran Validator	Tindak Lanjut
Penyempurnaan judul modul pembelajaran	Pengubahan judul menjadi "Modul Pembelajaran Pengukuran Luas Area Segibanyak Berbasis Google Earth Pro".
Pengubahan judul pada KB 1	Pengubahan judul yang menjadi "Pengantar Geomatika dan Pengukuran Luas Area".
Penambahan topik bahasan materi Kegiatan Belajar 3	Menambahkan materi mengenai jenis-jenis sistem koordinat yang digunakan pada Google Earth Pro.
Mengapa terdapat perbedaan luas area pada Gambar 53 dan Tabel 15 modul.	Proses analisis perhitungan luas pada Tabel 15 modul berdasarkan titik koordinat UTM, sehingga objek luasan yang diukur sama.

Sedangkan, hasil analisis data validasi materi didapatkan nilai skor kelayakan sebesar 127 dengan skor rata-rata 4,23 yang berada pada rentang nilai $126 < X \leq 150$ sehingga tergolong tingkatan sangat baik atau sangat layak. Berdasarkan tingkatan tersebut, dapat dinyatakan bahwa modul Geomatika hasil pengembangan layak digunakan untuk penelitian.

Validasi media oleh validator diperoleh saran dari validator yang dirangkum pada Tabel 4.

Tabel 4. Saran dan Tindak Lanjut Validator Media

Saran Validator	Tindak Lanjut
Pengubahan format tipografi modul	Pengubahan jarak antar spasi dari 1,5 cm menjadi 1,15 cm dengan after space 12 pt.
Pengubahan header tata letak mendeskripsikan informasi halaman	Pengubahan desain header menjadi "modul pembelajaran Geomatika".
Tes formatif menghindari jenjang kemampuan C1 dan C2	Dilakukan perbaikan tes formatif yang difokuskan pada jenjang kemampuan C3, C4, C5, dan C6

Sedangkan, hasil analisis data validasi media didapatkan nilai skor kelayakan sebesar 233 dengan skor rata-rata 4,95 yang berada pada rentang nilai $197,39 < X \leq 235$ sehingga tergolong tingkatan sangat baik atau sangat layak. Berdasarkan tingkatan tersebut, dapat dinyatakan bahwa modul Geomatika hasil pengembangan layak digunakan untuk penelitian.

Percobaan respon mahasiswa (developmental testing)

Penyebaran kuisioner pada mahasiswa DPTSP FT UNY angkatan 2020-2022, serta diperoleh 30 responden (pengguna). Berdasarkan analisis data kuisioner mahasiswa didapatkan nilai skor kelayakan sebesar 3695 dengan skor rata-rata 4,56 yang berada pada rentang nilai $3402 < X \leq 4050$ sehingga tergolong tingkatan sangat baik atau sangat layak. Berdasarkan tingkatan tersebut, dapat dinilai bahwa modul pembelajaran memberikan kebermanfaatan bagi mahasiswa dan dapat mendukung pembelajaran Geomatika dalam materi pengukuran luas area segibanyak.

4. Prosedur penyebaran (disseminate)

Adapun hasil sub-prosedur dari tahap *disseminate* antara lain.

a. Pengemasan akhir (*final packaging*)

Modul dikemas dalam bentuk cetak (poster informasi modul) yang menampilkan tautan *barcode*. Pengemasan produk tersebut dipilih sebagai variasi pengemasan modul cetak agar memudahkan dalam proses penyebaran tanpa harus mencetak dan mengeluarkan banyak biaya. Poster modul disajikan pada Gambar 2.

Adapun modul hasil pengemasan memiliki karakteristik dan spesifikasi sesuai Tabel 5.

Tabel 5. Spesifikasi Modul Pembelajaran

Spesifikasi	Deskripsi
Judul	Modul pembelajaran pengukuran luas area segibanyak berbasis Google Earth Pro
Bentuk	Cetak (poster) dan <i>soft copy</i> .
Ukuran kertas	A4 (21 x 29,7 cm)
Tipografi	Jenis huruf Arial ukuran 11 dengan jarak spasi 1,15 serta <i>after space</i> 12 pt.
Jumlah halaman	77 halaman (termasuk sampul)
Jumlah Bab	3 Bab (Pendahuluan, Pembelajaran, Evaluasi)
Kegiatan Belajar	1) Pengantar Geomatika dan pengukuran luas area 2) Informasi spasial Sistem Informasi Geografis 3) Aplikasi Google Earth Pro 4) Pengukuran luas segibanyak dengan Google Earth Pro

b. Difusi dan adopsi (*diffusion and adoption*)

Dilakukan pembatasan pada proses diseminasi modul pembelajaran Geomatika dikarenakan aspek waktu dan biaya. Pendistribusian modul cetak diserahkan kepada dosen pengampu mata kuliah Geomatika. Sedangkan, mahasiswa dapat mengakses modul dalam bentuk *soft copy*. Informasi tautan modul dapat diakses pada *barcode* dalam poster dengan bantuan program Google Drive. Adapun penyusunan

poster dilakukan dengan mempertimbangkan prinsip multimedia (Wahyuni dan Hidayat, 2019).



Gambar 2. Poster Modul Hasil Pengemasan

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijabarkan terhadap pengembangan modul menggunakan model 4D, peneliti merangkum dalam simpulan, sebagai hasil yang didapatkan pada prosedur pendefinisian (*define*) yakni a) analisis awal sehingga ditemukan kendala utama yaitu ketiadaan media pembelajaran modul dengan materi pengukuran luas area segibanyak berbasis Google Earth Pro, b) analisis bahwa mahasiswa kesulitan dalam melakukan praktik pengukuran luas area segibanyak berbasis Google Earth Pro, c) analisis tugas berupa kegiatan pengkajian standar kompetensi serta penyusunan rincian tugas, d) analisis konsep dengan perancangan kegiatan belajar serta konsep materi, dan e) pengkajian tujuan pembelajaran berdasarkan standar

kompetensi untuk menentukan indikator pencapaian.

Pada prosedur penyusunan (*design*) menghasilkan media modul yang terdiri dari tiga bab serta empat kegiatan belajar yang masing-masing mencantumkan tujuan, materi belajar, rangkuman, dan tes formatif. Modul dipilih dalam bentuk cetak, ukuran kertas A4 serta menggunakan huruf Arial ukuran 11 dengan jarak spasi 1,15 *after space* 12 pt. Kemudian dihasilkan rancangan desain tata letak, *header*, *footer*, dan desain ilustrasi sampul modul.

Berdasarkan hasil validasi oleh validator materi, prosedur pengembangan (*develop*) didapatkan skor kelayakan sebesar 127 dengan rata-rata 4,23 sehingga tergolong tingkatan sangat layak. Kemudian, hasil validasi oleh validator media didapatkan skor kelayakan sebesar 233 dengan rata-rata 4,95 sehingga tergolong tingkatan sangat layak. Sedangkan, hasil dari

kuisisioner mahasiswa didapatkan skor kelayakan sebesar 3695 dengan rata-rata 4,56 sehingga tergolong tingkatan sangat layak. Prosedur penyebaran (*disseminate*) terdiri dari pengemasan modul dalam bentuk modul cetak dan poster yang berisi barcode dalam lingkup Departemen PTSP FT UNY.

DAFTAR RUJUKAN

- Rochmadi, S. (2017). *Geomatika I*. Yogyakarta: UNY Pess
- Sudaryono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Kencana
- Thiagarajan, et, al. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Virginia: Indiana University
- Wahyuni, I. & Hidayat, N. (2019). Penggunaan Media Pembelajaran Poster di Bengkel. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil Volume 1 Nomor 1*, DOI 10.21831/jpts.v1i1.28270