

Pengembangan Modul Pembelajaran Pengolahan Data Ukur Profil Memanjang dengan *Microsoft Excel* dan *AutoCad*

Prawinda Ayu Purnama Putri¹ dan Sunar Rochmadi²

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

Email: ¹prawindaayu.2019@student.uny.ac.id

²sunarroch@uny.ac.id

ABSTRAK

Acuan pengolahan data ukur profil memanjang pada mata kuliah Praktikum Geomatika I masih belum lengkap. Penelitian ini memiliki tujuan untuk: (1) Mengembangkan Modul Pembelajaran Pengolahan Data Ukur Profil Memanjang dengan *Microsoft Excel* dan *AutoCad* pada mata kuliah Praktikum Geomatika I Departemen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Yogyakarta. (2) Mengetahui tingkat kelayakan Modul Pembelajaran Pengolahan Data Ukur Profil Memanjang dengan *Microsoft Excel* dan *AutoCad*. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) yang menggunakan model 4D yaitu: (1) define (pendefinisian), (2) design (perancangan), (3) develop (pengembangan), (4) disseminate (penyebaran). Metode pengumpulan data menggunakan kuesioner yang diberikan pada ahli materi, ahli media, serta pengguna yaitu mahasiswa Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan angkatan 2022 pada tahap uji coba pengembangan. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dengan data kuantitatif berupa penilaian modul dan data kualitatif berupa komentar dan saran modul. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu: (1) define, diperlukan media berupa modul pembelajaran khususnya pada materi pengolahan data ukur profil memanjang; design, penyusunan modul pembelajaran yang berisikan pendahuluan, materi, dan evaluasi dalam kertas A4 menggunakan huruf Times New Roman berukuran 12; develop, validasi ahli materi dan ahli media serta uji coba pengembangan pada pengguna; disseminate, diberikan kepada dosen dalam bentuk soft file dan pada kelas Geomatika dalam bentuk poster kode QR. (2) Hasil uji kelayakan modul oleh ahli materi mendapatkan persentase 88% dengan kategori "sangat layak", ahli media mendapatkan persentase 80,64% dengan kategori "layak", dan uji coba pengembangan pada pengguna mendapatkan persentase 87,2% dengan kategori "sangat layak". Dari hasil dan pembahasan, maka didapatkan Modul Pembelajaran Pengolahan Data Ukur Profil Memanjang dengan *Microsoft Excel* dan *AutoCad* yang "layak" digunakan.

Kata kunci: Modul, Pengembangan, Profil Memanjang

ABSTRACT

The reference for processing longitudinal profile measurement data in the Geomatics Practicum I course is still incomplete. This research aims to: (1) develop a learning module for longitudinal profile measurement data processing using Microsoft Excel and AutoCAD in the Geomatics Practicum I course at the Department of Civil Engineering and Planning Education, Yogyakarta State University. (2) Knowing the feasibility level of the Longitudinal Profile Measure Data Processing Learning Module with Microsoft Excel and AutoCAD. This research is development research (R&D), which uses the 4D model, namely: (1) define, (2) design, (3) develop, and (4) disseminate. The data collection method uses a questionnaire given to material experts, media experts, and users, namely Civil Engineering and Planning Education students in the class of 2022, at the development trial stage. The data analysis technique used is descriptive analysis, with quantitative data in the form of module assessments and qualitative data in the form of module comments and suggestions. The results obtained from this research are: (1) define, media is needed in the form of learning modules, especially on material for processing longitudinal profile measuring data; (2) design, preparation of learning modules containing introduction, material, and evaluation on A4 paper using Times New Roman font size 12; (3) develop, validate material experts and media experts and test development on users; and (4) disseminate, given to lecturers in soft file form and to Geomatics classes in the form of QR code posters. (2) The results of the module feasibility test by material experts got a percentage of 88% in the "very feasible" category, media experts got a percentage of 80.64% in the "feasible" category, and development trials for users got a percentage of 87.2% in the "feasible" category. very worthy." From the results and discussion, it was found that the Longitudinal Profile Measure Data Processing Learning Module with Microsoft Excel and AutoCad was "worthy" of use.

Keywords: Module, Development, and Longitudinal Profile

PENDAHULUAN

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, setiap warga negara Indonesia memiliki hak yang sama untuk memperoleh pendidikan yang bermutu. Pendidikan yang baik dan bermutu akan memiliki dampak positif terhadap peningkatan kualitas diri serta cara seseorang menjalankan kehidupannya. Pendidikan bisa di peroleh dari manapun, salah satunya adalah lembaga pendidikan mulai dari jenjang pra sekolah hingga perguruan tinggi.

Perguruan tinggi adalah jenjang terakhir pada lembaga pendidikan. Pada perguruan tinggi memiliki sistem pendidikan yang berbeda dari jenjang pendidikan sebelumnya baik dari penyampaian materi, kegiatan pembelajaran, hingga cara dan pola belajar yang harus diterapkan. Salah satu upaya untuk mendapatkan hasil yang baik, mahasiswa diharapkan secara aktif dapat mempelajari dan mengembangkan materi yang sudah didapatkan di luar kelas. Akan tetapi mengingat bahwa setiap warga negara memiliki hak yang sama untuk memperoleh pendidikan bermutu, dosen harus memberikan kegiatan pembelajaran secara maksimal. Kegiatan pembelajaran dikatakan sebagai sistem yang bisa berjalan apabila tersusun dari lima komponen yang saling berhubungan dan menjadi satu kesatuan yaitu tujuan, materi, metode, media, serta evaluasi (Riyana, 2012).

Perkembangan pada bidang teknologi memiliki dampak yang signifikan di berbagai sektor terutama pendidikan (Hidayat, dkk., 2018). Kemajuan teknologi seharusnya membuat pemerintah lebih kritis untuk memperhatikan lembaga-lembaga, khususnya lembaga pendidikan (Sukmantari, dkk., 2022). Dengan adanya

perkembangan teknologi yang pesat, penggunaan media juga ikut berkembang dan bervariasi. Menurut Hasan, dkk (2021), media merupakan segala hal yang dapat digunakan oleh pendidik untuk menyampaikan materi agar proses pembelajaran berjalan secara efektif dan mudah diterima. Peran media sangat diperlukan dalam mendidik peserta didik (Raharjo, dkk., 2021).

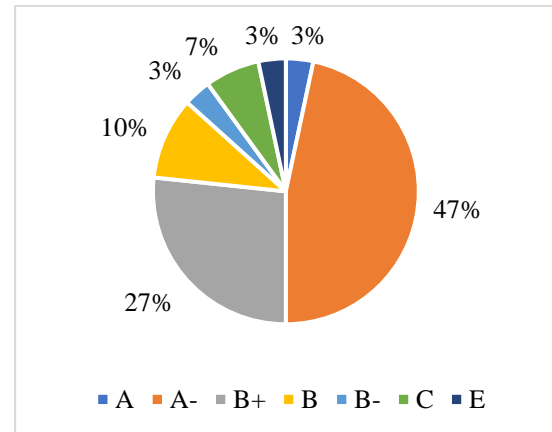
Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) memiliki berbagai macam media yang digunakan pada saat kegiatan pembelajaran. Media tersebut diunggah pada sistem *e-learning* yang disebut dengan besmart. Media yang cukup sering digunakan pada pembelajaran khususnya di Departemen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan (PTSP) salah satunya adalah modul. Penggunaan modul sendiri dapat meningkatkan *self regulated learning* pada peserta didik, sehingga mereka dapat belajar secara mandiri dan meningkatkan prestasi belajar (Ikhwanuddin, dkk., 2018). Menurut Syamsudin, dkk (2022), Modul dapat digunakan sebagai pedoman dalam pembelajaran karena mencakup materi yang disusun sesuai dengan kebutuhan kurikulum, ringkasan materi, soal latihan pada setiap sub-bab nya, dan juga *job sheet*. Salah satu mata kuliah pada Departemen PTSP yang membutuhkan modul adalah Geomatika I.

Geomatika I merupakan mata kuliah wajib berjumlah 3 sks mencakup satu sks teori dan dua sks praktikum yang berhubungan dengan ilmu ukur tanah mulai dari praktik pengukuran hingga mengolah data hasil yang didapatkan. Geomatika I memiliki lima kompetensi yang dikembangkan diantaranya adalah pemahaman dan mempraktikkan cara pengukuran dan penggambaran jarak dan

azimuth; cara pengukuran dan perhitungan beda tinggi dengan alat klinometer, selang, dan waterpass; cara pengukuran dan perhitungan dengan waterpass optis; perhitungan data ukur hasil praktik pengukuran dan penggambarannya (*plotting*); serta cara pengukuran dan perhitungan jarak dan luas dengan *planimeter* dan *Google Earth Pro*.

Salah satu cara untuk mewujudkan kelima kompetensi tersebut pembelajaran Praktikum Geomatika I dilaksanakan dengan berlandaskan tiga aspek yaitu aspek kognitif dan kecakapan berpikir; aspek psikomotorik; serta aspek afektif, kecakapan sosial dan personal. Pada salah satu aspek motorik mahasiswa diharapkan dapat terampil dan teliti dalam menghitung data serta menggambar (*plotting*) hasil perhitungan. Aspek tersebut diterapkan pada salah satu topik yang diajarkan pada mata kuliah Praktikum Geomatika I yaitu pengukuran sipat datar profil memanjang.

Pada pelaksanaan kuliah Praktikum Geomatika I yang terdiri dari 2 sks terdapat berbagai macam pembelajaran mulai dari penjelasan materi, praktik, hingga pengolahan data. Akan tetapi, waktu yang tersedia sangat terbatas untuk menjelaskan seluruh proses praktikum secara rinci. Maka dari itu mahasiswa tidak boleh mengandalkan penjelasan dari dosen saat proses pembelajaran berlangsung saja. Sebab dalam waktu singkat tersebut tidak semua mahasiswa dapat memahami dan menyerap penjelasan dosen secara maksimal. Setiap mahasiswa memiliki tingkat pemahaman materi yang berbeda-beda yang ditunjukkan pada nilai hasil belajar Geomatika I mahasiswa kelas B semester 4 sejumlah 30 orang



Gambar 1. Persentase Nilai Hasil Belajar Praktikum Geomatika I

Adanya permasalahan tersebut seharusnya mahasiswa dapat mengakses materi perkuliahan pada sistem *besmart* ataupun *lab sheet* yang ada pada ruang kelas Geomatika. Akan tetapi, materi yang tersedia pada *besmart* masih kurang lengkap. Pada *lab sheet* penjelasan lebih berfokus pada pengukuran, terkait pengolahan data ukur hanya sebatas menghitung beda tinggi dan elevasi tinggi saja, sedangkan mahasiswa perlu mengolah data secara keseluruhan mulai dari beda tinggi, jarak, tinggi, koreksi tinggi, tinggi terkoreksi, jarak kumulatif, hingga cara penggambaran. Maka dari itu, mahasiswa belum memiliki sumber terpercaya yang dapat digunakan sebagai acuan pengolahan data ukur profil memanjang.

Berdasarkan permasalahan di atas, perkuliahan Geomatika I memerlukan media sebagai sumber belajar. Modul merupakan media yang dapat digunakan oleh mahasiswa baik saat proses pembelajaran maupun secara mandiri di luar jam perkuliahan sehingga mahasiswa dapat menyerap ilmu secara maksimal. Oleh karena itu peneliti bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui tingkat kelayakan modul pembelajaran yang berisi pengolahan data ukur profil memanjang dengan *microsoft excel* dan *autocad*.

METODE

Model penelitian pada pengembangan Modul Pembelajaran Pengolahan Data Ukur Profil Memanjang dengan *Microsoft Excel* dan *AutoCad* ini termasuk ke dalam

research and development (R&D) yang menggunakan model 4D Thiagarajan (1974), yaitu *define, design, develop, disseminate*. Keempat tahapan tersebut digambarkan seperti gambar 2 berikut:



Gambar 2. Model Pengembangan 4D Thiagarajan

Prosedur pengembangan model 4D pada penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan berikut ini:

1. Define (Pendefinisian)

Pada tahap ini peneliti melakukan observasi pada pembelajaran Praktikum Geomatika I serta mengkaji dokumen seperti silabus, *lab sheet*, modul geomatika, dan nilai akhir mahasiswa. Berikut lima tahapan yang dilakukan pada tahap *define*:

- a. *Front-end Analysis* (Analisis Permasalahan), permasalahan didapatkan dari pengamatan proses pembelajaran serta mengkaji dokumen seperti materi pada *besmart* dan *lab sheet* Geomatika I.
- b. *Learner Analysis* (Analisis Peserta Didik), Pada tahap ini peneliti akan melakukan analisis berdasarkan kemampuan akademik berupa nilai ujian mahasiswa.
- c. *Task Analysis* (Analisis Tugas), Analisis tugas dilakukan berdasarkan kompetensi dan materi dasar pada silabus Praktikum Geomatika I.
- d. *Concept Analysis* (Analisis Konsep), Pada tahap ini, peneliti menganalisis materi dasar pada silabus untuk menentukan konsep pada modul yang akan dikembangkan.
- e. *Specifying Instructional Objectives* (Perumusan Tujuan Pembelajaran), Pada tahap ini peneliti menyusun tujuan berdasarkan pada ABCD yaitu *Audience*

(peserta didik), *Behaviour* (perilaku), *Condition* (situasi, cara, atau metode), *Degree* (tingkat keberhasilan).

2. Design (Perancangan)

Pada tahap ini memiliki tujuan untuk merancang desain perangkat yang dibutuhkan pada proses pembelajaran. Tahap perancangan sendiri terdiri dari empat tahapan sebagai berikut:

- a. *Construction of Criterion-referenced Tests* (Penyusunan standar tes), pada tahap ini, peneliti menentukan kriteria ketuntasan minimal dan standar penilaian pada soal latihan maupun evaluasi.
- b. *Media Selection* (Pemilihan Media), tahap ini digunakan untuk memilih media agar selaras dengan isi materi yang akan diajarkan.
- c. *Format Selection* (Pemilihan Format), pemilihan format dalam mengembangkan suatu media pembelajaran dilakukan dengan menciptakan desain atau menyusun konten pembelajaran, menyusun metode, pendekatan, dan sumber belajar.
- d. *Initial Design* (Rancangan Awal), pada tahap ini peneliti akan melakukan penulisan naskah dan mendesain tata letak modul.

3. Develop (Pengembangan)

Tahap yang diperlukan pada proses ini adalah validasi oleh validator ahli yang terdiri dari ahli materi Geomatika I dari dosen PTSP UNY dan ahli media dari dosen PTSP UNY serta dilakukan perbaikan sesuai dengan saran validator. Setelah itu akan dilakukan tahap uji coba pengembangan pada pengguna yaitu mahasiswa DPTSP angkatan 2022 yang belum pernah mengikuti mata kuliah Praktikum Geomatika I.

4. Disseminate (Penyebaran)

Pada tahap ini peneliti akan melakukan penyebaran pada dosen dalam bentuk *soft file* dan pada kelas Geomatika dalam bentuk poster kode QR. Sumber data untuk studi pengembangan ini berasal dari observasi, dokumentasi, serta kuesioner yang diberikan pada tahap validasi ahli materi, ahli media, serta uji coba pengembangan pada pengguna yaitu mahasiswa S1 PTSP angkatan 2022 yang belum pernah mengikuti mata kuliah Praktikum Geomatika I. Pengisian kuesioner menggunakan skala *Likert* dengan skor 5 seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Aturan Penilaian Skala Likert

Skor	Penilaian
1	Kurang sekali
2	Kurang
3	Cukup
4	Baik
5	Baik sekali

Data yang sudah didapatkan dari pengujian validitas oleh ahli materi, ahli media, serta pengguna diolah melalui beberapa tahapan di bawah ini:

1. Tabulasi Data

Menyajikan data hasil penelitian dari kuesioner dalam bentuk tabel dengan mengelompokkan jawaban pada pertanyaan

atau pernyataan yang serupa agar lebih mudah dibaca dan disimpulkan.

2. Menghitung Rata-Rata

Perhitungan rata-rata menggunakan persamaan 1.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

\bar{x} = Skor rata-rata
 $\sum x$ = Jumlah skor yang diperoleh
 n = Banyak butir pertanyaan

3. Mengkonversi Skor

Menurut Sukarjo dalam Heryanto & Solikin (2017), rumus konversi skor dipaparkan seperti tabel 2 berikut:

Tabel 2. Konversi Skor Kategori Kelayakan

Interval Nilai	Kategori
$X > X_i + 1,8S_{bi}$	Sangat layak
$X_i + 0,6S_{bi} < X \leq X_i + 1,8S_{bi}$	Layak
$X_i - 0,6S_{bi} < X \leq X_i + 0,6S_{bi}$	Cukup layak
$X_i - 1,8S_{bi} < X \leq X_i - 0,6S_{bi}$	Kurang layak
$X \leq X_i - 1,8S_{bi}$	Tidak layak

Keterangan:

X = Skor yang diperoleh
 X_i = $1/2$ (skor maks. + skor min.)
 S_{bi} = $1/6$ (skor maks. - skor min.)
 Skor maks. = \sum butir pertanyaan x skor tertinggi
 Skor min. = \sum butir pertanyaan x skor terendah

4. Mengkonversi Skor Menjadi Persentase

Konversi skor menjadi persentase dapat dicermati pada persamaan 2.

$$\text{Skor kelayakan \%} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \quad (2)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil pengembangan dan uji kelayakan Modul Pembelajaran Pengolahan Data Ukur Profil Memanjang dengan *Microsoft Excel* dan *AutoCad*:

1. Define (pendefinisian)

Menurut teori model 4D Thiagarajan (1974), tahap define dilakukan melalui proses:

- a. *Front-end Analysis* (Analisis Permasalahan), didapatkan permasalahan bahwa waktu yang tersedia sangat singkat, materi pada *besmart* dan *lab sheet* belum lengkap, serta belum tersedia

sumber belajar berupa modul dari DPTSP terkait pengolahan data ukur profil memanjang dengan *Microsoft Excel* dan *AutoCad*.

- b. *Learner Analysis* (Analisis Peserta Didik), mahasiswa hanya mengandalkan penjelasan dosen saja, sedangkan setiap mahasiswa memiliki kemampuan berbeda dalam memahami materi
- c. *Task Analysis* (Analisis Tugas), Analisis tugas dilakukan berdasarkan kompetensi dan materi dasar pada silabus Praktikum Geomatika I seperti Tabel 3.

Tabel 3. Kompetensi Dasar Praktikum Geomatika

Kompetensi dasar	Materi dasar
Pemahaman dan mempraktikkan pengukuran beda tinggi waterpasing profil memanjang dan melintang	1. Prosedur pengukuran sipat datar profil 2. Prosedur hitungan data ukur sipat datar profil 3. Prosedur penggambaran profil memanjang dan melintang

- d. *Concept Analysis* (Analisis Konsep), (1) Konsep pengukuran sipat datar profil memanjang, (2) Pengolahan data ukur menggunakan *Microsoft Excel*, (3) Penggambaran hasil pengolahan data ukur menggunakan *AutoCad*.

- e. *Specifying Instructional Objectives* (Perumusan Tujuan Pembelajaran), Dengan menggunakan dan mempelajari modul yang dikembangkan, mahasiswa diharapkan dapat, (1) Menguasai konsep pengukuran sipat datar profil memanjang, (2) Menguasai prosedur pengolahan data ukur menggunakan *Microsoft Excel*, (3) Menguasai prosedur penggambaran hasil pengolahan data ukur menggunakan *AutoCad*.

Tahap define yang dilakukan oleh peneliti adalah dengan melakukan observasi pada proses pembelajaran; mengidentifikasi media, materi, dan juga silabus Praktikum Geomatika I. Pada analisis peserta didik peneliti melakukan analisis berdasarkan

kemampuan akademik berupa nilai ujian. Untuk perumusan tujuan dilakukan berdasarkan teori yang ada yaitu berdasar pada syarat penyusunan tujuan ABCD yaitu *Audience* (peserta didik), *Behaviour* (perilaku), *Condition* (situasi, cara, atau metode), *Degree* (tingkat keberhasilan).

2. Design (Perancangan)

Menurut teori model 4D Thiagarajan (1974), tahap design dilakukan melalui proses:

- a. *Construction of Criterion-referenced Tests* (Penyusunan standar tes), Adapun garis besar materi yang digunakan adalah sebagai berikut: (1) Konsep pengukuran sipat datar profil memanjang, (2) Prosedur pengolahan data ukur menggunakan *Microsoft Excel*, (3) Prosedur penggambaran hasil pengolahan data ukur menggunakan *AutoCad*. Setelah itu menentukan syarat Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) serta

menentukan standar penilaian pada latihan soal dan evaluasi.

- b. *Media Selection* (Pemilihan Media), peneliti memilih untuk mengembangkan modul pembelajaran sebagai media yang cocok digunakan.
- c. *Format Selection* (Pemilihan Format), dilakukan penyusunan format yang berisi pendahuluan, materi pembelajaran, evaluasi pembelajaran, dan komponen pendukung.
- d. *Initial Design* (Rancangan Awal), modul dirancang menggunakan kertas A4 (210x297) dengan huruf *Times New Roman* berukuran 12 dan spasi 1,5. Perancangan tata letak dilakukan menggunakan aplikasi *Canva Pro*.

3. Develop (Pengembangan)

Menurut teori pengembangan model 4D Thiagarajan (1974), tahap develop

dilakukan melalui proses: (1) uji validasi oleh ahli materi dan ahli media dimana validator memberikan penilaian dan saran untuk dilakukan perbaikan; (2) uji coba pengembangan pada pengguna. Pada tahap develop (pengembangan) peneliti melakukan uji validasi oleh ahli materi dan ahli media serta uji coba pengembangan pada pengguna.

a. Validasi Ahli Materi

Tahap validasi dilakukan menggunakan kuesioner dengan enam aspek penilaian: (1) Dimensi pengetahuan, (2) Dimensi keterampilan, (3) Organisasi materi, (4) Pendukung penyajian materi, (5) Penyajian pembelajaran, (6) Pendukung penyajian. Selanjutnya dilakukan analisis data dan didapatkan hasil seperti pada tabel 4.

Tabel 4.Data Validasi Ahli Materi

Interval Skor	Skor	Persentase	Kategori
$X > 126$	132	88%	Sangat layak
$102 < X \leq 126$			Layak
$78 < X \leq 102$			Cukup layak
$54 < X \leq 78$			Kurang layak
$X \leq 54$			Tidak layak

Berdasarkan analisis perhitungan skor validasi ahli materi didapatkan jumlah skor ($\sum x$) sebesar 132 dengan persentase 88% dan nilai rata-rata (\bar{x}) 4,4. Apabila dilihat menggunakan konversi skor yang tertera pada tabel 12, dapat diketahui bahwa materi pada Modul Pembelajaran Pengolahan Data Ukur Profil Memanjang dengan *Microsoft Excel* dan *AutoCad* tergolong dalam kategori “sangat layak”.

Adapun saran yang diberikan oleh ahli materi adalah (1) Pada daftar isi, bagian

keterangan setiap modul diperjelas dan menuliskan langsung judul materi pada kegiatan belajar; (2) Masing-masing judul modul perlu diperjelas.

b. Validasi Ahli Media

Tahap validasi dilakukan menggunakan kuesioner dengan tiga aspek penilaian: (1) Aspek Ukuran, (2) Desain Sampul, (3) Desain Isi. Selanjutnya dilakukan analisis data dan didapatkan hasil seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Data Validasi Ahli Media

Interval Skor	Skor	Persentase	Kategori
$X > 264,6$			Sangat layak
$214,2 < X \leq 264,6$	254	80,64%	Layak
$163,8 < X \leq 214,2$			Cukup layak
$113,4 < X \leq 163,8$			Kurang layak
$X \leq 113,4$			Tidak layak

Berdasarkan analisis perhitungan skor validasi ahli media didapatkan jumlah skor ($\sum x$) sebesar 254 dengan persentase 80,64% dan nilai rata-rata (\bar{x}) 4. Apabila dilihat menggunakan konversi skor yang tertera pada tabel 17, dapat diketahui bahwa media pada Modul Pembelajaran Pengolahan Data Ukur Profil Memanjang dengan *Microsoft Excel* dan *AutoCad* tergolong dalam kategori “layak”.

Adapun saran yang diberikan oleh ahli materi adalah (1) Format diperjelas dan diperbesar; (2) Setiap langkah kerja dibuat

satu halaman dan dirotasi menjadi *landscape* agar gambar dapat dilihat dengan jelas; (3) Soal penilaian pengetahuan diubah menjadi pilihan ganda.

c. Uji Coba Pengembangan pada Pengguna

Tahap uji coba pengembangan terhadap peserta didik dilakukan menggunakan kuesioner dengan tiga aspek penilaian: (1) Materi, (2) Media, (3) Kebermanfaatan. Selanjutnya dilakukan analisis data dan didapatkan hasil seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Uji Coba Pengembangan pada Pengguna

Interval Skor	Skor	Persentase	Kategori
$X > 3150$	3271	87,2%	Sangat layak
$2550 < X \leq 3150$			Layak
$1950 < X \leq 2550$			Cukup layak
$1350 < X \leq 1950$			Kurang layak
$X \leq 1250$			Tidak layak

Berdasarkan analisis perhitungan skor uji coba pengembangan pada pengguna didapatkan jumlah skor ($\sum x$) sebesar 108 dengan persentase 87,2% dan nilai rata-rata (\bar{x}) 4,4. Apabila dilihat menggunakan konversi skor yang tertera pada tabel 19, dapat diketahui bahwa Modul Pembelajaran Pengolahan Data Ukur Profil Memanjang dengan *Microsoft Excel* dan *AutoCad* tergolong dalam kategori “sangat layak”.

4. Disseminate (Penyebaran)

Menurut teori model 4D Thiagarajan (1974), tahap dilakukan dengan menyebarkan produk yang telah dikembangkan. Pada penelitian ini,

penyebaran modul dilakukan secara terbatas pada dosen Geomatika I dalam bentuk *soft file* serta poster kode QR di kelas Geomatika agar mahasiswa dapat mengakses materi pada Modul Pembelajaran.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pengembangan Modul Pembelajaran Pengolahan Data Ukur dengan *Microsoft Excel* dan *AutoCad* didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil yang didapatkan dari penelitian dan pengembangan menggunakan model 4D Thiagarajan melalui empat tahap define (pendefinisian), design (perancangan),

develop (pengembangan), disseminate (penyebaran) adalah Modul Pembelajaran Pengolahan Data Ukur dengan *Microsoft Excel* dan *AutoCad*.

- a. *Define* (pendefinisian) dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu: (1) *Front-end analysis* (analisis permasalahan), didapatkan permasalahan yang mendasari perlunya modul pembelajaran pada Praktikum Geomatika I; (2) *Learner analysis* (analisis peserta didik), peserta didik memiliki daya serap berbeda-beda sehingga diperlukan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk belajar secara mandiri; (3) *Task analysis* (analisis tugas), menganalisis tugas berdasarkan kompetensi dasar; (4) *Concept analysis* (analisis konsep), menyusun konsep materi pembelajaran; (5) *Specifying instructional objective* (perumusan tujuan pembelajaran), merumuskan tujuan pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar.
- b. *Design* (perancangan) terdiri dari empat tahapan berikut: (1) *Construction of criterion-referenced tests* (penyusunan standar tes), menyusun garis besar materi; (2) *Media selection* (pemilihan media), pemilihan media berupa modul pembelajaran didasari oleh analisis yang sudah dilakukan; (3) *Format selection* (pemilihan format), format yang digunakan pada modul pembelajaran berisi kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, peta konsep, modul 1 pendahuluan, modul 2 materi pembelajaran, modul 3 evaluasi pembelajaran, glosarium, daftar pustaka, dan lampiran yang

berisikan kunci jawaban; (4) *Initial design* (rancangan awal), modul dirancang sesuai standar ISO A4 (210 x 297 mm) dengan huruf Times New Roman berukuran 12.

- c. *Develop* (pengembangan) merupakan tahap validasi dan uji coba pengembangan modul pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan validasi oleh ahli media dan materi serta uji coba pengembangan pada pengguna.
 - d. *Disseminate* (penyebaran) hanya dilakukan pada dosen Geomatika I dalam bentuk *soft file* serta diberikan poster kode QR pada ruang kelas Geomatika.
2. Hasil yang didapatkan pada tahap validasi ataupun kelayakan Modul Pembelajaran Pengolahan Data Ukur dengan *Microsoft Excel* dan *AutoCad* oleh ahli materi, ahli media, dan pengguna adalah sebagai berikut:
 - a. Kelayakan modul pembelajaran berdasarkan penilaian oleh ahli materi didapatkan persentase sebesar 88% yang termasuk dalam kategori “sangat layak”.
 - b. Kelayakan modul pembelajaran berdasarkan penilaian oleh ahli media didapatkan persentase sebesar 80,64% yang termasuk dalam kategori “layak”.
 - c. Kelayakan berdasarkan uji coba pengembangan pada pengguna mendapatkan persentase sebesar 87,2% yang termasuk dalam kategori “sangat layak”.

DAFTAR RUJUKAN

- Hasan, M., Milawati, Darodjat, Harahap, T. K., Tahrim, T., Anwari, A. M., Rahmat, A., Masdiana, & Indra, I.

- made. (2021). *Media Pembelajaran*. Tahta Media Group.
- Heryanto, Y., & Solikin, M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Sistem Transmisi Otomatis. *Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif*, XIX (1), 23–29.
- Hidayat, N., Hadi, S., Basith, A., & Suwandi, S. (2018). Developing E-Learning Media with the Contiguity Principle for the Subject of Autocad. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 24(1), 72–82.
- Ikhwanuddin, I., Sumarjo, H., Hariyanto, V. L., & Hasan, A. (2018). Self-Regulated Learning with a Module to Improve Learning Achievement. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 24(2), 213–221.
- Raharjo, N. E., & Armi, I. E. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran Pembuatan Peta Batas Kota Yogyakarta Menggunakan Aplikasi Arcgis Online untuk Mata Kuliah Praktikum Geomatika II. *JPTS*, III (2), 151–159.
- Republik Indonesia. (2003). *Undang-Undang RI Nomor 20, Tahun 2003*, tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Riyana, C. (2012). *Media Pembelajaran*. Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama RI.
- Sukmantari, H. N., Marsudi, I., & Raharjo, N. E. (2022). Pengembangan Modul Pembelajaran Penggunaan ArcGIS Online untuk Pembuatan Peta Penyebaran Gedung: Studi Kasus pada Peta Penyebaran SMK Kompetensi Keahlian DPIB di Daerah Istimewa Yogyakarta. *JPTS*, IV (1), 62–69.
- Syamsudin, R. N., Hidayat, N., Prihadi, W. R., Malik, A., & Wibowo, D. E. (2022). Pengembangan Modul Pembelajaran Mata Kuliah Praktik Kerja Plambing dan Sanitasi di Prodi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY. *JPTS*, 4(1), 83–93.
- Thiagarajan. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. U.S. Office of Education.