

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Uji Coba

Penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran poligon tertutup menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Penelitian ini mengacu pada model penelitian dan pengembangan 4D (*four-D*). Menurut Thiagarajan (1974) model penelitian dan pengembangan 4D terdiri atas empat tahap utama, yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*).

1. Deskripsi Pembuatan Media Pembelajaran

a. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian merupakan tahap pertama dalam penelitian ini. Pada tahap ini, materi yang ada pada video sebelumnya disusun menjadi media animasi, khususnya pada langkah pengukuran poligon saat *centering* menggunakan nivo. Penyusunan materi disesuaikan dengan video yang sebelumnya masih kurang jelas. Berikut adalah langkah-langkah pengembangan pada tahap pendefinisian:

(1) *Front-end analysis* (Analisis Awal)

Analisis kebutuhan awal merupakan analisis yang dilakukan untuk mengetahui hal apa saja yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian pengembangan media pembelajaran. Pada tahap ini peneliti melakukan diskusi dengan dosen pembimbing sehingga diketahui permasalahan-permasalahan yang ada pada mata kuliah Praktikum Geomatika.

Berdasarkan penjelasan dosen selaku pendidik, ada beberapa masalah dalam proses pembelajaran yaitu:

(a) Media yang diterapkan di kelas kurang interaktif

Pembelajaran mata kuliah Praktikum Geomatika II yang dilakukan di kelas masih menggunakan media papan tulis dan terkadang menggunakan media yang secara dadakan dicari di *channel you tube* dengan bahasa di dalam video bahasa inggris dirasa masih kurang dapat dipahami secara langsung, padahal mahasiswa dituntut untuk langsung mempraktikkan materi yang diajarkan. Maka, dibuat media pembelajaran ini agar memudahkan mahasiswa mempelajari materi tanpa harus mengikuti alur dari awal hingga akhir, mahasiswa dapat memilih tahap yang ingin ia pelajari terlebih dahulu. Video pembelajaran mengenai pengukuran poligon tertutup sudah ada namun belum dikembangkan menjadi media yang interaktif.

(b) Penggambaran *centering* saat dosen menjelaskan masih kurang

Praktikum Geomatika II untuk pengukuran poligon tertutup memiliki beberapa langkah yang harus dilakukan oleh mahasiswa. Berdasarkan pengamatan peneliti saat mengikuti kegiatan belajar mengajar masih banyak mahasiswa yang belum mengerti mengenai *centering* seperti apa, untuk itu peneliti memberikan gambaran dalam bentuk animasi agar sebelum praktik mahasiswa dapat lebih paham.

(c) Waktu belajar yang terbatas

Waktu belajar mata kuliah Praktikum Geomatika II yang disediakan masih sedikit untuk menyelesaikan satu materi praktik. Alokasi waktu yang diberikan untuk praktikum ini 100 menit/sks, hal tersebut dianggap masih kurang bagi mahasiswa untuk memahami dan mempraktikkan langsung materi yang diajarkan.

Solusi yang didapatkan setelah mengetahui permasalahan di atas setelah berkonsultasi dengan dosen terkait ialah pembuatan media pembelajaran yang menarik, dikemas dalam bentuk animasi sehingga mahasiswa dapat melihat gambaran langsung praktik pengukuran poligon tertutup menggunakan *total station* seperti apa. Dosen pengampu mata kuliah praktikum geomatika dapat menggunakan media pembelajaran tersebut untuk menerangkan kepada mahasiswa mengenai praktikum terkait maupun digunakan secara mandiri oleh mahasiswa.

(2) *Learner Analysis* (Analisis Peserta Didik)

Peneliti mengembangkan video pembelajaran dalam bentuk video animasi dengan kemasan yang lebih menarik agar minat mahasiswa dalam belajar praktikum geomatika lebih meningkat. Pada mata kuliah ini mahasiswa dituntut untuk menguasai delapan kompetensi dasar dalam waktu satu semester atau 16 kali pertemuan. Materi yang sangat banyak yang diwajibkan untuk mempraktikkannya langsung membuat mahasiswa merasa kesulitan untuk memahaminya. Agar mahasiswa dapat belajar secara mandiri maka video pembelajaran ini dibuat.

(3) *Concept Analysis* (Analisis Konsep)

Konsep materi dibuat dengan membedah silabus mata kuliah Praktikum Geomatika II. Berikut adalah silabus mata kuliah Praktikum Geomatika II.

(a) Deskripsi Mata Kuliah

Pembahasan tentang Praktikum Geomatika II berisi tentang berbagai macam pengukuran, seperti; pengukuran poligon sebagai kerangka peta, pengukuran detail situasi sebagai isi peta, perhitungan dan penggambaran kerangka dan isi peta, dan pemasangan titik rencana di lapangan.

(b) Kompetensi yang Dikembangkan

- (i) Menjelaskan dan mempraktikkan cara pengukuran poligon sebagai kerangka peta.
- (ii) Menjelaskan dan mempraktikkan cara pengukuran detail situasi sebagai isi peta.
- (iii) Menjelaskan dan mempraktikkan cara perhitungan poligon.
- (iv) Menjelaskan dan mempraktikkan cara penggambaran poligon.
- (v) Menjelaskan dan mempraktikkan cara perhitungan detail situasi.
- (vi) Menjelaskan dan mempraktikkan cara penggambaran detail situasi.
- (vii) Menjelaskan dan mempraktikkan cara penggambaran kontur.
- (viii) Menjelaskan dan mempraktikkan cara pemasangan titik rencana konstruksi di lapangan.

(c) Indikator Pencapaian Kompetensi

- a) Aspek kognitif dan kecakapan berpikir
 - (i) Menjelaskan pengukuran poligon sebagai kerangka peta.
 - (ii) Menjelaskan pengukuran detail situasi sebagai isi peta.
 - (iii) Menjelaskan penggambaran kontur.
 - (iv) Menjelaskan pemasangan titik rencana konstruksi di lapangan.
- b) Aspek psikomotorik
 - (i) Mahasiswa dapat mengukur poligon.
 - (ii) Mahasiswa dapat mengukur detail situasi.
 - (iii) Mahasiswa dapat menghitung koordinat titik-titik poligon.
 - (iv) Mahasiswa dapat menggambar poligon.
 - (v) Mahasiswa dapat menghitung hasil pengukuran detail situasi.
 - (vi) Mahasiswa dapat menggambar detail situasi.

- (vii) Mahasiswa dapat menggambar kontur.
- (viii) Mahasiswa dapat memasang titik rencana konstruksi di lapangan.
- c) Aspek afektif, kecakapan sosial dan personal
 - (i) Mau memperhatikan standar kebersihan pribadi, lingkungan sosial, kelas tempat belajar (laboratorium geomatika).
 - (ii) Memiliki ketelitian dan kecermatan, serta kreatifitas dalam memilih alat ukur dan perlengkapannya.
 - (iii) Memiliki kecermatan dan ketepatan dalam pengaturan alat, membaca pita ukur, rambu ukur, bacaan arah horizontal maupun vertikal, dan tinggi alat ukur (theodolit).
 - (iv) Memiliki kecermatan dalam mencatat (*recording*) saat mengecek bacaan benang atas dan bawah.
 - (v) Responsif terhadap evaluasi dan saran dari dosen atau teman belajar maupun kelompok praktiknya.
 - (vi) Responsif, kreatif, dan inovatif dalam mengatasi kesulitan-kesulitan karena keadaan alat ukur dan kondisi tempat praktik.
 - (vii) Responsif, teliti, dan meminjam peralatan praktik.
 - (viii) Tanggung jawab, disiplin dalam penggunaan alat, dan saat mengerjakan tugas hasil pengukurannya.
 - (ix) Memiliki sikap gotong royong dan memiliki rasa toleransi (empati) pada sesama teman, terutama pada kelompoknya.

Peneliti memfokuskan penelitian pada kompetensi dasar. Pada pengembangan video pembelajaran ini hanya dipilih satu kompetensi dasar saja karena keterbatasan dalam penelitian. Kompetensi dasar yang akan dikembangkan menjadi video pembelajaran animasi adalah pengukuran poligon

tertutup. Berikut adalah rincian materi yang akan dikembangkan dalam video pembelajaran.

(1) Deskripsi materi

Metode poligon merupakan bentuk yang paling baik dilakukan pada bangunan karena memperhitungkan bentuk kelengkungan bumi yang pada prinsipnya cukup ditinjau dari bentuk fisik di lapangan dan geometriknya. Poligon digunakan apabila titik-titik yang akan dicari koordinatnya terletak memanjang sehingga membentuk segi banyak (poligon). Cara pengukuran poligon merupakan cara yang umum dilakukan untuk pengadaan kerangka dasar pemetaan pada daerah yang tidak terlalu luas sekitar (20x20 km). Berbagai bentuk poligon mudah dibentuk untuk menyesuaikan dengan berbagai bentuk medan pemetaan dan keberadaan titik-titik rujukan maupun pemeriksa. Tingkat ketelitian sistem koordinat yang diinginkan dan keadaan medan lapangan pengukuran merupakan faktor-faktor yang menentukan dalam menyusun ketentuan poligon kerangka dasar. Tingkat ketelitian umum dikaitkan dengan jenis dan atau tahapan pekerjaan yang sedang dilakukan. Sistem koordinat dikaitkan dengan keperluan pengukuran pengikatan. Medan lapangan pengukuran menentukan bentuk konstruksi pilar atau patok sebagai penanda titik di lapangan dan juga berkaitan dengan jarak selang penempatan titik.

(2) Langkah-langkah praktikum pengukuran poligon tertutup

- (a) Menyiapkan catatan yang berisi daftar pengukuran dan membuat gambar rencana lokasi area yang akan diukur.
- (b) Menentukan dan menancapkan patok pada titik-titik yang akan dibidik.
- (c) Mendirikan *total station* di titik STN (P1) dan melakukan penyetelan alat sampai didapatkan kedataran.

- (d) Mendirikan prisma poligon masing-masing pada titik BS (P2) dan titik FS (P5) dan melakukan penyetelan alat sampai didapat kedataran.
- (e) Mengarahkan *total station* ke arah utara dan bacaan sudut horizontal dinolkan.
- (f) Memutar teropong ke arah BS, membaca dan mencatat sudut horizontal yang menjadi sudut azimuth sekaligus.
- (g) Memasukkan koordinat titik STN (koordinat X, Y, Z).
- (h) Memasukkan informasi BS (sudut azimuth).
- (i) Mengarahkan *total station* ke titik BS dan melakukan perekaman data.
- (j) Memutar teropong ke arah FS dan melakukan perekaman data.
- (k) Melakukan langkah-langkah pengukuran poligon tertutup seperti pada titik *station* di P1 hingga pengukuran selesai untuk 4 titik berikutnya.

(4) *Task Analysis* (Analisis Tugas)

Tahap analisis tugas merupakan tahapan untuk mengetahui kompetensi yang harus dicapai oleh mahasiswa. Hal tersebut dilakukan untuk menentukan materi apa saja yang akan dimasukkan ke dalam video pembelajaran. Berdasarkan indikator pencapaian kompetensi yang merujuk pada silabus mata kuliah Praktikum Geomatika II maka didapatkan rincian materi yang harus dipelajari oleh mahasiswa, yaitu:

- (1) Aspek kognitif dan kecakapan berpikir yaitu mahasiswa dapat menjelaskan cara pengukuran poligon dengan *total station*.
- (2) Aspek psikomotorik yaitu mahasiswa dapat mempraktikkan langsung cara pengukuran poligon tertutup menggunakan *total station* tanpa harus mengikuti alur video dari awal hingga akhir.

(5) *Specifying Instructional Object* (Perumusan Tujuan Pembelajaran)

Langkah terakhir ialah merumuskan tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat mengatasi masalah dalam proses pembelajaran. Rumusan tujuan pembelajaran dari pengembangan video pembelajaran ini adalah mahasiswa dapat menggunakan *total station* Nikon DTM-322 untuk melaksanakan pengukuran poligon tertutup.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap kedua dalam pengembangan media pembelajaran ini adalah peneliti mengolah hasil yang diperoleh pada tahap pendefinisian. Dalam tahap ini peneliti melakukan perancangan media berupa video animasi. Berikut proses perancangan animasi yang dilakukan peneliti:

a. Penyusunan Konsep Media

Pembuatan animasi selalu terikat dengan ide kreatif pembuatnya. Bentuk animasi yang dihasilkan animator (pembuat animasi) yang satu tentunya berbeda dengan animator yang lain dikarenakan setiap orang memiliki cara tersendiri dalam membuat suatu produk animasi. Berdasarkan hal tersebut, peneliti membuat konsep sendiri untuk animasi dalam media pembelajaran yang dikembangkan. Dari hasil pemikiran peneliti setelah melakukan pengamatan terhadap beberapa video animasi, berikut konsep animasi yang disusun peneliti:

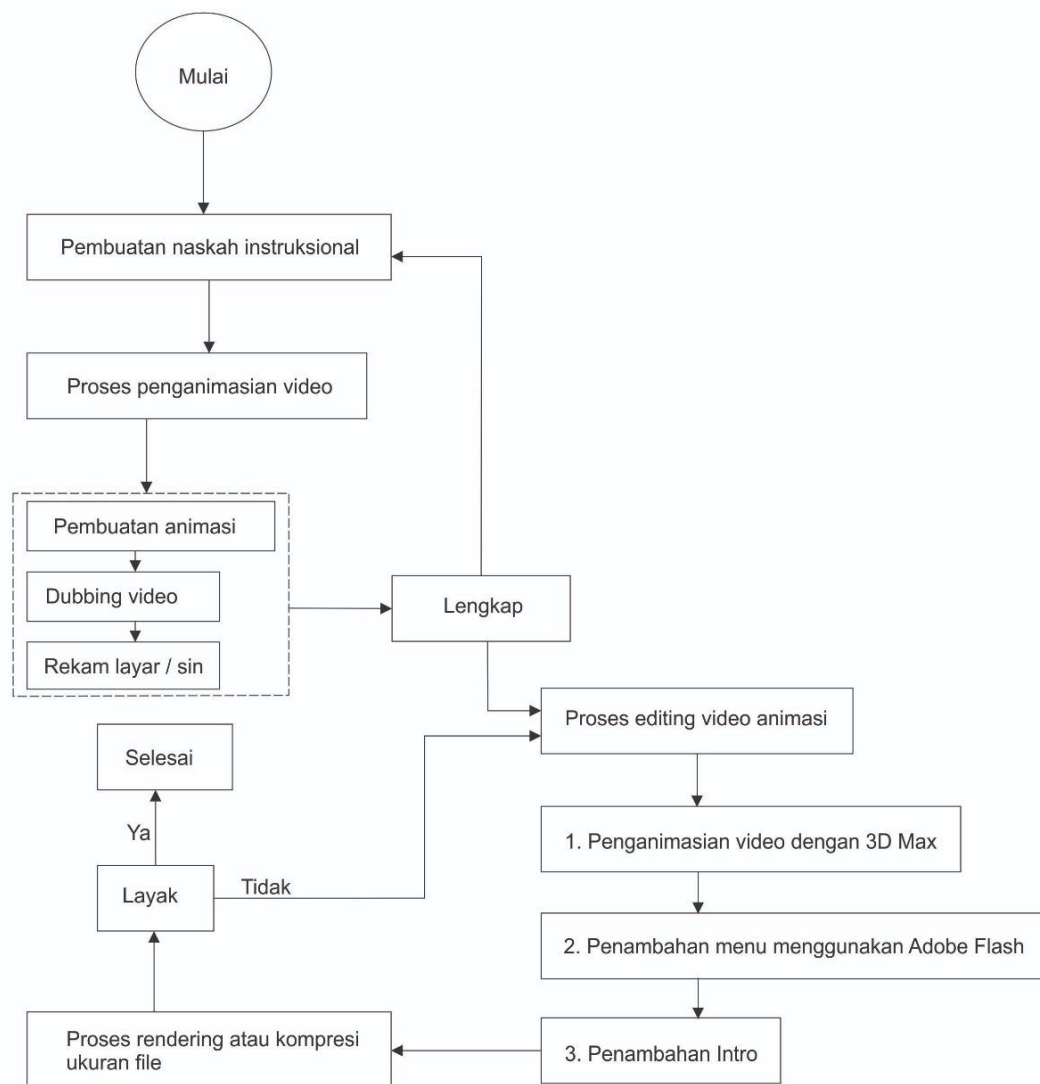
- (1) Video animasi menampilkan cara pengukuran poligon tertutup.
- (2) Poin utama yang dimunculkan dalam video animasi ialah saat *centering* dengan mengatur gelembung nivo.
- (3) Tata letak utama pada animasi adalah adanya menu yang menampilkan beberapa pilihan langkah pengukuran sesuai keinginan mahasiswa.
- (4) Pemberian *background* dengan instrumen musik untuk menambah minat mahasiswa.
- (5) Pemberian narasi untuk membantu dalam proses pembelajaran.

- (6) Animasi disusun menjadi sebuah aplikasi yang memudahkan pengajar ataupun pengguna animasi untuk membuka animasi.

Tabel 1.Uraian Cakupan Materi Video Pembelajaran

No.	Bagian Video	Cakupan Materi
1.	Intro Video	Kompetensi dasar, tujuan pembelajaran
2.	Pembukaan Video	Penjelasan/pengertian <i>total station</i> dan bagian-bagian <i>total station</i> dalam bentuk animasi.
3.	Isi Video	Alat yang digunakan, kesehatan dan keselamatan kerja (K3), langkah-langkah pengukuran poligon tertutup dengan <i>total station</i> dalam bentuk animasi serta penyajian data.
4.	Penutup Video	Ucapan terimakasih.

Desain media pembelajaran digunakan sebagai acuan pembuatan media dari proses awal hingga akhir. Rancangan media pembelajaran berbasis video animasi yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 1. Desain Media Pembelajaran

b. Pembuatan *Main Model*

Main model adalah model utama yang ditampilkan dalam animasi. Berikut proses pembuatan *main model*:

- (1) Menggambar semua objek yang dibutuhkan dalam video.
- (2) Membuat objek menjadi 3 dimensi.
- (3) Proses penganimasian.
- (4) *Rendering* video dengan 3D Studio Max.

c. Pembuatan *Scene* Animasi

Scene animasi adalah potongan-potongan animasi dimana *main model* dibuat bergerak baik dari sudut pandang maupun kemunculan komponen dari *main model*. Pembuatan *scene* animasi menggunakan software Autodesk 3D Max. *Scene* animasi yang sudah jadi kemudian diekspor menjadi file dengan format .mp4.

d. *Editing*

Proses *editing* adalah proses mengolah *scene* animasi menjadi animasi yang mirip dengan bentuk aslinya. Pada proses ini, peneliti menambahkan intro, *backsound*, narasi pada *scene* animasi yang sudah dihasilkan sebelumnya. Proses *editing* ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Adobe Premiere.

e. Produksi

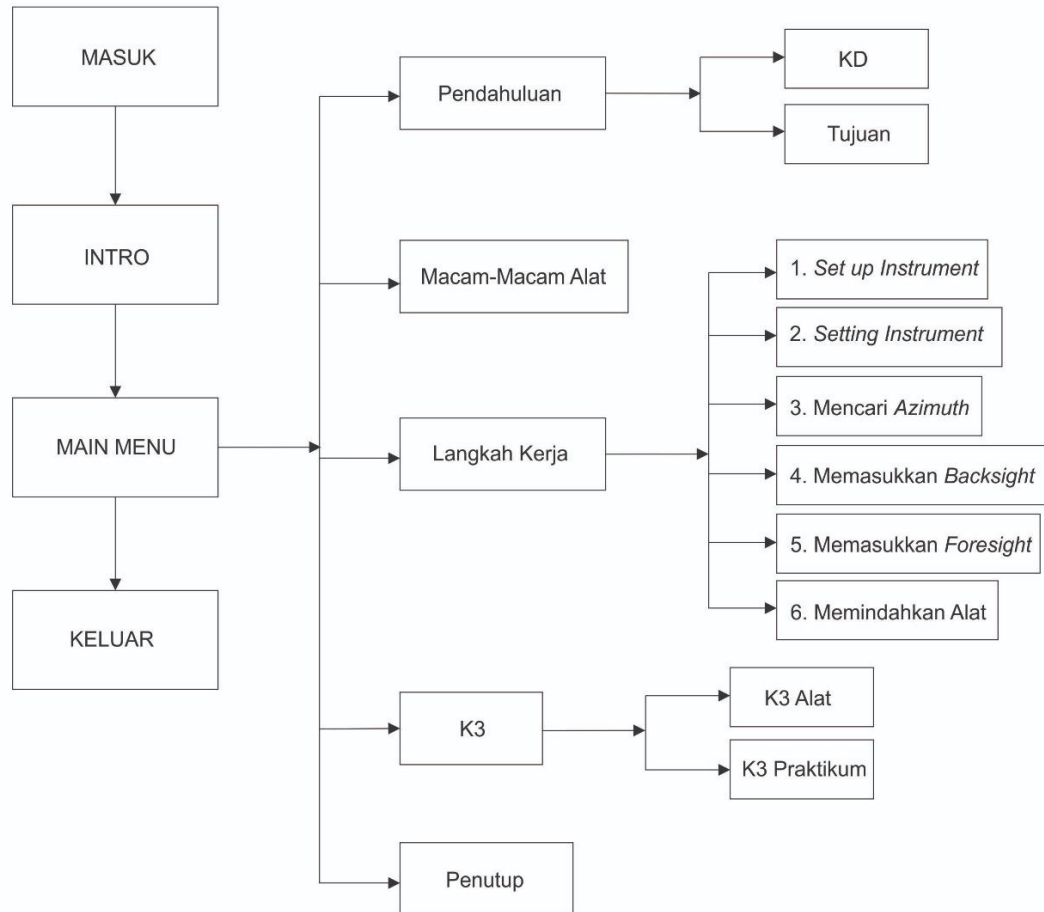
Proses produksi merupakan tahap akhir pada pembuatan animasi yakni setelah *editing* selesai dilakukan. Proses produksi dilakukan dengan cara mengekspor animasi menjadi file yang dapat dibaca pada program *adobe flash* dengan ketentuan sebagai berikut:

- (1) Resolusi video: 1280 x 720 px
- (2) Format file video: .mp4
- (3) Kualitas video: *high quality*

3. Tahap Pengembangan (Develop)

Desain langkah pembuatan konsep media menyebutkan bahwa animasi disusun menjadi sebuah aplikasi yang dapat memudahkan penggunaanya untuk membuka materi pembelajaran. Pembuatan aplikasi ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Adobe Flash CS 6*. Gambar 4 menunjukkan

langkah yang dilakukan pada pembuatan aplikasi media pembelajaran adalah membuat *flowchart*.



Gambar 2. Diagram Alir *Flowchart* Media Pembelajaran

4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Produk yang telah melewati uji coba dan direvisi dapat dipublikasikan. Publikasi produk dilakukan dengan memberikan CD dan diserahkan kepada dosen pengampu mata kuliah Praktikum Geomatika II. Selain itu, video animasi juga dapat diupload ke situs layanan pemutar video *online you tube* untuk dapat dilihat oleh pengguna umum.

B. Analisis Data

1. Analisis Penilaian Validasi Ahli Materi

a. Hasil Validasi Dosen Ahli Materi

Uji validasi dosen ahli materi merupakan pengujian kelayakan media dari sisi materi oleh dosen ahli materi pengukuran poligon tertutup. Uji kelayakan ini dilakukan oleh dosen pengampu mata kuliah Praktikum Geomatika II yaitu Ir. Ilham Marsudi, M.Kom. Hasil uji validasi ini dapat dilihat pada lampiran. Berikut analisis hasil penilaian oleh dosen ahli materi yang dijabarkan dalam tabel.

Tabel 2. Hasil Validasi Materi

No.	Aspek	Σ Skor	Σ Skor Max	Persentase (%)	Tingkat Kelayakan
1.	Tujuan Pembelajaran	18	20	90,000	Sangat Layak
2.	Materi Pembelajaran	33	36	91,667	Sangat Layak
3.	Metode Pembelajaran	6	8	75,000	Layak
4.	Sumber Pembelajaran	13,2	17,6	75,000	Layak
5.	Kegiatan Pembelajaran	6	8	75,000	Layak
Jumlah		76,2	89,6	406,667	

Aspek yang dinilai pada saat validasi materi ada lima aspek yang terdiri dari: tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, metode pembelajaran, sumber pembelajaran, dan kegiatan pembelajaran. Dari kelima aspek tersebut ada tiga aspek yang memperoleh kategori layak yaitu metode pembelajaran, sumber pembelajaran, dan kegiatan pembelajaran. Aspek tersebut dinilai masih kurang maksimal oleh ahli materi, untuk ke depannya perlu diperbaiki dalam penyusunan media yang terkait dengan ketiga aspek itu.

Berikut adalah perhitungan dari hasil validasi materi:

- 1) Menghitung Skor Rata-rata (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{89,6}{5}$$

$$\bar{X} = 17,920$$

- 2) Menghitung Persentase Kelayakan Rata-rata (\bar{P})

$$\bar{P} = \frac{\sum P}{n}$$

$$\bar{P} = \frac{406,667}{5}$$

$$\bar{P} = 81,333 \%$$

Persentase kelayakan yang diperoleh adalah 81,333 % dimana produk dapat dikatakan layak jika rata-rata dari setiap penilaian minimal mendapat kriteria baik menggunakan perhitungan menurut Sudjana (2001: 51). Maka, berdasarkan Tabel. 5 Kategorisasi Hasil Pengolahan Data yang telah disebutkan pada halaman 59 masuk ke dalam kategori sangat layak.

b. Revisi berdasarkan Validasi Dosen Ahli Materi

Peneliti mendapatkan masukan dari dosen ahli materi setelah validasi dilakukan. Masukan yang diberikan oleh ahli materi perlu dilakukan perbaikan sesuai dengan saran dosen ahli materi. Berikut saran dari validator dan perbaikan yang dilakukan peneliti:

Tabel 3. Perbaikan berdasarkan Saran Ahli Materi

No.	Komentar	Tindak Lanjut	Keterangan	
			Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1.	Perlu ditambah beberapa menu	Dibuat beberapa menu	Tidak ada menu	Main menu: 1. Pendahuluan 2. Macam-macam alat 3. Langkah kerja 4. K3 5. Penutup
2.	Perlu pembagian materi di dalam video	Pembagian materi dibuat dalam menu langkah kerja	Belum ada menu pembagian materi	Langkah kerja: 1. <i>Set-up instrument</i> 2. <i>Setting instrument</i> 3. Mencari azimuth 4. Memasukkan <i>backsight</i> 5. Memasukkan <i>foresight</i> 6. Memindahkan alat

2. Analisis Penilaian Validasi Ahli Media

a. Hasil Validasi Dosen Ahli Media

Uji validasi media dilakukan oleh dosen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan yaitu Dr. Nuryadin Eko Raharjo, M.Pd. hasil validasi dapat dilihat pada lampiran. Berikut analisis data penilaian validasi oleh ahli media.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

No.	Aspek	Σ Skor	Σ Skor Max	Persentase (%)	Tingkat Kelayakan
-----	-------	---------------	-------------------	----------------	-------------------

1	Aspek Rekayasa Perangkat Lunak	30	32	93,75	Sangat Layak
2	Aspek Desain Pembelajaran	47	52	90,385	Sangat Layak
3	Aspek Komunikasi Visual	18	20	90,000	Sangat Layak
Jumlah		95	104	274,135	

Hasil validasi ahli media memiliki tiga aspek penilaian yaitu aspek rekayasa perangkat lunak, aspek desain pembelajaran, dan aspek komunikasi visual. Ketiga aspek tersebut memperoleh tingkat kelayakan “Sangat Layak”, dengan perhitungan sebagai berikut:

- 1) Menghitung Skor Rata-rata (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{104}{3}$$

$$\bar{X} = 34,67$$

- 2) Menghitung Persentase Kelayakan Rata-rata (\bar{P})

$$\bar{P} = \frac{\sum P}{n}$$

$$\bar{P} = \frac{274,135}{3}$$







$$\bar{P} = 91,378 \%$$

Persentase kelayakan yang diperoleh adalah 91,378 % dimana produk dapat dikatakan layak jika rata-rata dari setiap penilaian minimal mendapat kriteria baik menggunakan perhitungan menurut Sudjana (2001: 51). Maka, berdasarkan Tabel. 5 Kategorisasi Hasil Pengolahan Data yang telah disebutkan pada halaman 59 masuk ke dalam kategori sangat layak.

b. Revisi berdasarkan Validasi Dosen Ahli Media

Validator memberikan masukan kepada peneliti terkait media yang dikembangkan meskipun mendapatkan predikat sangat layak agar hasil media pembelajaran ini menjadi lebih baik. Berikut revisi yang dilakukan berdasarkan saran dari dosen ahli media:

Tabel 5. Perbaikan berdasarkan Saran Ahli Media

No.	Saran	Perbaikan
(1)	Ukuran genteng di dalam video terlalu besar	Memperkecil ukuran genteng
	Tampilan sebelum revisi 	Tampilan sesudah revisi 
(2)	Perlu diberi beberapa menu	Diberi menu pendahuluan, macam-macam alat, langkah kerja, K3, dan penutup
	Tampilan sebelum revisi 	Tampilan sesudah revisi 
(3)	Perlu diberi menu untuk kompetensi dasar	Diberi menu kompetensi dasar
	Tampilan sebelum revisi 	Tampilan sesudah revisi 
(4)	Perlu diberi menu untuk tujuan	Diberi menu tujuan
	Tampilan sebelum revisi	Tampilan sesudah revisi

No.	Saran	Perbaikan
		
(5)	Perlu diberi menu untuk langkah kerja	Diberi menu untuk langkah kerja
	Tampilan sebelum revisi 	Tampilan sesudah revisi 
(6)	Perlu ditambah narasi sebagai penutup	Diberi <i>dubbing</i> narasi sebagai penutup
	Tampilan sebelum revisi 	Tampilan sesudah revisi 

3. Analisis Kelayakan Pengguna (Mahasiswa)

Penilaian media dilakukan oleh mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan angkatan tahun 2016 dengan jumlah 25 orang yang telah menempuh mata kuliah Praktikum Geomatika II. Penilaian dalam angket menggunakan lima skala penilaian yakni, tidak setuju dengan bobot satu, kurang setuju dengan bobot dua, cukup setuju dengan bobot tiga, setuju dengan bobot empat, dan sangat setuju dengan bobot lima. Penilaian dilakukan setelah mahasiswa melihat media pembelajaran yang telah disajikan oleh peneliti. Setelah itu, dapat dilihat bagaimana tingkat kelayakan dari media pembelajaran berdasarkan penilaian mahasiswa selaku pengguna. Hasil dari penilaian

mahasiswa dapat dilihat pada lampiran, untuk mempermudah perhitungan kelayakan media pembelajaran maka disajikan hasil rekap data dari penilaian media oleh mahasiswa.

Tabel 6. Hasil Penilaian Media oleh Mahasiswa

No.	Aspek	Σ Skor	Σ Skor Maks	Persentase (%)	Tingkat Kelayakan
1.	Materi	883	1000	88,300	Sangat Layak
2.	Media	1035	1200	86,250	Sangat Layak
Jumlah		1918	2200	174,550	

Hasil penilaian media oleh mahasiswa memiliki dua aspek penilaian yaitu aspek materi dan media. Aspek yang dinilai oleh mahasiswa memperoleh kategori tingkat kelayakan “Sangat Layak”, dengan perhitungan sebagai berikut:

- 1) Menghitung Skor Rata-rata (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{2200}{22}$$

$$\bar{X} = 100$$

- 2) Menghitung Persentase Kelayakan Rata-rata (\bar{P})

$$\bar{P} = \frac{\Sigma P}{n}$$

$$\bar{P} = \frac{174,550}{2}$$

$$\bar{P} = 87,275 \%$$

Persentase kelayakan yang diperoleh adalah 87,275 % dimana produk dapat dikatakan layak jika rata-rata dari setiap penilaian minimal mendapat kriteria baik menggunakan perhitungan menurut Sudjana (2001: 51). Maka, berdasarkan Tabel. 5 Kategorisasi Hasil Pengolahan Data yang telah disebutkan pada halaman 59 masuk ke dalam kategori sangat layak.

C. Kajian Produk

Peneliti mengembangkan produk berupa media pembelajaran berbentuk video animasi yang berisi tentang tata cara penggunaan *total station* untuk pengukuran poligon tertutup. Video pembelajaran dibuat dengan memasukkan video ke dalam beberapa menu di dalam media. Berikut adalah penjelasan dari produk yang dikembangkan oleh peneliti.

1. Video Pembelajaran

Video pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti dirancang dan disusun menggunakan perangkat lunak *Autodesk 3D Max*. Video ini telah teruji untuk diputar di perangkat dengan sistem standar yaitu *OS Windows 7*, *OS Windows 8*, dan *OS Windows 10*. Penyampaian materi dalam video pembelajaran ini dilakukan dengan *dubbing*. Isi video dibagi menjadi empat bagian utama yaitu intro video, pembukaan video, isi video, dan penutup video. Masing-masing bagian dari video mendukung bagian yang lain dan saling menguatkan pesan yang akan disampaikan. Penjelasan masing-masing bagian pada pengembangan video pembelajaran penggunaan *total station* untuk pengukuran poligon tertutup dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 7. Susunan Durasi Video Pembelajaran

No.	Bagian Video	Durasi	
		Per Bagian (detik)	Keseluruhan (detik)
1.	Intro video	11	21
2.	Pembukaan video	37	37
3.	Alat yang digunakan	21	575
	Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)	19	
	Judul tahapan	4	
	<i>Set-up instrument</i>	148	
	<i>Setting instrument</i>	112	
	Mencari sudut azimuth	36	
	Memasukkan koordinat STN	72	
	Memasukkan BS	33	
	Melakukan pengukuran FS	58	
	Pindah titik	43	
	Penyajian data	29	
4.	Penutup video	15	15
Jumlah		638 detik = 10 menit 38 detik	

Perancangan video pembelajaran animasi dibuat menggunakan perangkat lunak *Autodesk 3D Max*, sedangkan untuk penyusunan menu di dalam media pembelajaran menggunakan perangkat lunak *Adobe Flash*. Media dibuat semenarik mungkin sebagai media pembelajaran interaktif yang nantinya dapat digunakan dengan baik oleh pengguna.

a. Intro Video

Intro video adalah halaman pertama kali muncul ketika membuka media pembelajaran ini. Halaman ini berisi logo UNY, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, *opening* media pembelajaran dan tombol mulai.



Gambar 3. Intro Video
(Sumber: Koleksi Pribadi)

b. Halaman Menu Utama

Halaman menu utama ialah halaman utama pada media pembelajaran. Dalam menu utama terdapat lima tombol navigasi menuju halaman pendahuluan, macam-macam alat, langkah kerja, K3, dan penutup. Selain itu, pada halaman ini juga terdapat tombol *opening*, profil, dan tombol keluar.



Gambar 4. Tampilan Halaman Menu Utama
(Sumber: Koleksi Pribadi)

c. Halaman Menu-Pendahuluan

Halaman pendahuluan berisi dua laman. Laman pertama berisi kompetensi dasar dan tujuan. Kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran yang ada dalam video sesuai dengan silabus mata kuliah Praktikum Geomatika II.



Gambar 5. Tampilan Halaman Pendahuluan
(Sumber: Koleksi Pribadi)



Gambar 6. Tampilan Halaman Kompetensi Dasar
(Sumber: Koleksi Pribadi)



Gambar 7. Tampilan Halaman Tujuan Pembelajaran
(Sumber: Koleksi Pribadi)

d. Halaman Menu-Macam-macam Alat

Halaman macam-macam alat berisi mengenai alat-alat yang digunakan selama praktikum pengukuran poligon tertutup berlangsung disertai dengan pengertian *total station*.



Gambar 8. Tampilan Halaman Macam-macam Alat
(Sumber: Koleksi Pribadi)

e. Halaman Menu-Langkah Kerja

Halaman langkah kerja berisi tentang langkah-langkah pengukuran poligon tertutup seperti, *set up instrument*, *setting instrument*, mencari azimuth, memasukkan *backsight*, memasukkan *foresight*, dan memindahkan alat.



Gambar 9. Tampilan Halaman Langkah Kerja
(Sumber: Koleksi Pribadi)

f. Halaman Menu-K3

Halaman K3 berisi dua laman, yaitu K3 Alat dan K3 Praktikan.



Gambar 10. Tampilan Halaman K3 Alat
(Sumber: Koleksi Pribadi)



Gambar 11. Tampilan Halaman K3 Praktikan
(Sumber: Koleksi Pribadi)

g. Halaman Menu-Penutup

Halaman penutup berisi mengenai ucapan terima kasih kepada semua pihak terkait yang telah membantu pembuatan proses media pembelajaran ini.



Gambar 12. Tampilan Halaman Penutup
(Sumber: Koleksi Pribadi)

D. Pembahasan Hasil Penelitian

Hasil pengembangan video pembelajaran mengenai penggunaan *total station* untuk pengukuran poligon tertutup akan dibahas pada sub bab ini. Bab ini menjelaskan mengenai hasil analisis data kelayakan video dan penyebaran vide pembelajaran secara luas. Berikut disajikan hasil analisis data yang diperoleh dalam proses penelitian pengembangan media pembelajaran ini.

1. Hasil Analisis Data

Hasil validasi dan penilaian yang dilakukan oleh peneliti didapatkan dari penilaian tiga pihak pokok yaitu dosen ahli materi, dosen ahli media, dan pengguna atau mahasiswa. Dari validasi dan penilaian yang dilakukan, peneliti memperoleh komentar, kritik, dan saran serta arahan yang bersifat membangun sehingga peneliti dapat mengembangkan media pembelajaran yang lebih baik dan layak digunakan.

a. Hasil Analisis Validasi Materi

Validasi materi dilakukan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran dari sisi materi. Dalam media pembelajaran ini disajikan materi penggunaan *total station* untuk pengukuran poligon tertutup dalam bentuk video animasi. Materi di dalam video dikhususkan pada langkah-langkah penggunaan *total station* Nikon DTM-322 untuk pengukuran poligon tertutup.

Penilaian oleh dosen ahli materi didasarkan pada lima aspek yaitu, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, metode pembelajaran, sumber pembelajaran, dan kegiatan pembelajaran. Kelima aspek tersebut dikembangkan menjadi 24 butir pernyataan. Sebelum dilakukan validasi terhadap video pembelajaran, butir-butir pernyataan tersebut divalidasi terlebih dahulu, apabila instrumen sudah layak digunakan maka selanjutnya dilakukan validasi materi terhadap video pembelajaran.

Hasil perhitungan yang didapatkan setelah dosen ahli materi menilai lima aspek yang telah ditentukan mendapatkan kategori “Sangat Layak” setelah dikonversikan sesuai dengan tabel kategorisasi pengolahan data pada halaman 59. Skor rata-rata maksimal yang didapatkan ialah 17,920 dan persentase rata-rata yang diperoleh 81,333%.

Media pembelajaran yang telah divalidasi dan memperoleh saran dari dosen ahli materi meskipun sudah dikategorikan sangat layak. Peneliti tetap harus memperbaiki media pembelajaran sesuai dengan saran yang telah diberikan. Dosen ahli materi memberikan saran terhadap video yang ada dimaksudkan untuk meningkatkan kualitas video pembelajaran.

Aspek yang telah divalidasi dosen ahli materi mendapatkan nilai yang berbeda-beda. Dari kelima aspek tersebut, metode pembelajaran, sumber pembelajaran, dan kegiatan pembelajaran mendapatkan skor yang terendah. Oleh karena itu, apabila akan dilakukan pengembangan produk yang akan datang, peneliti harus lebih memperhatikan atau meningkatkan kualitas pada aspek tersebut.

b. Hasil Analisis Validasi Media

Validasi media dilakukan oleh dosen ahli media agar dapat diketahui kelayakan media pembelajaran yang telah dibuat. Penilaian dosen ahli media didasarkan pada tiga aspek yaitu, rekayasa perangkat lunak, desain pembelajaran, dan komunikasi visual. Aspek tersebut dikembangkan menjadi 26 pernyataan yang sudah divalidasi instrumen terlebih dahulu. Setelah dinyatakan instrumen layak digunakan maka selanjutnya dilakukan validasi terhadap media pembelajaran.

Data yang didapat saat validasi media memiliki tingkat kelayakan “Sangat Layak” pada semua aspek setelah disesuaikan dengan tabel kategorisasi pengolahan data pada halaman 59. Persentase rata-rata kelayakan yang diperoleh ialah 91,378% sehingga termasuk kategori “Sangat Layak”. Meskipun memperoleh kategori “Sangat Layak” media pembelajaran ini tetap mempunyai kekurangan sehingga ahli media memberikan hasil validasi layak dengan revisi

sesuai saran yang telah diberikan agar kualitas media lebih baik saat digunakan oleh pengguna nantinya.

Aspek komunikasi visual mendapatkan persentase paling rendah saat validasi media yaitu, 90%. Meskipun persentase sudah tinggi dan masuk dalam kategori “Sangat Layak” akan lebih baik lagi apabila penelitian ini dikembangkan di masa yang akan datang, aspek tersebut lebih diperhatikan lagi agar kualitasnya bisa membaik.

c. Hasil Analisis Kelayakan Pengguna

Media pembelajaran dibuat berdasarkan analisis kebutuhan di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. Penilaian dari mahasiswa diambil setelah media divalidasi oleh dosen ahli materi dan dosen ahli media. Pengambilan data oleh pengguna dilakukan dengan menyebarkan kuesioner yang dilakukan dalam penelitian. Instrumen kuesioner didapatkan dari penggabungan antara instrumen aspek materi dan aspek media. Dari kedua aspek tersebut kemudian dikembangkan menjadi 22 butir pernyataan. Pernyataan tersebut divalidasi instrumen terlebih dahulu sebelum disebarkan.

Pengeliti menyebarkan kuesioner kepada mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta yang telah menempuh mata kuliah Praktikum Geomatika II dan sudah melakukan praktikum pada materi pengukuran poligon tertutup. Jumlah responden yang telah mengisi kuesioner sebanyak 25 mahasiswa. Dari keseluruhan pernyataan yang diperoleh hasil penilaian mendapatkan total skor 1918. Setelah dilakukan perhitungan dan konversi kelayakan, diperoleh penilaian media pembelajaran oleh pengguna dengan skor rata-rata 87,182. Skor tersebut apabila dikonversikan

masuk dalam kategori “Sangat Layak” dengan persentase kelayakan sebesar 87,275%.

2. Penyebaran Video Pembelajaran

Langkah terakhir dalam alur penelitian dan pengembangan (R&D) ialah penyebaran media pembelajaran. Tahap tersebut ditujukan agar video pembelajaran yang telah dibuat dan dikembangkan tidak hanya dipakai sendiri, namun disebarakan sehingga pengguna yang lain bisa menggunakan media tersebut di lain waktu. Media pembelajaran ini dikhususkan pada mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah Praktikum Geomatika II, khususnya pada materi pengukuran poligon tertutup.