

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Prosedur penelitian yang digunakan merupakan prosedur penelitian dan pengembangan yang dikembangkan oleh Thiagarajan (1974) yaitu model 4D (*Define*/pendefinisian, *Design*/perancangan, *Development*/pengembangan, *and Dissemination*/penyebarluasan). Langkah-langkah penelitian dijabarkan sebagai berikut:

1. *Define* (Pendefinisian)

Kegiatan yang dilakukan pada tahap *define* bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Pada tahap *define*, peneliti melakukan studi dokumen dan wawancara terhadap Dosen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik UNY. Wawancara dilakukan pada tanggal 3 Januari 2019. Studi dokumen dilakukan dengan pengkajian materi pematokan lengkung horizontal menggunakan metode polar dan penggunaan alat *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan.

a. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan dengan pengkajian kurikulum mata kuliah Praktikum Geomatika II yang ada di Program Studi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik UNY. Hal tersebut dilakukan agar produk yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan media video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan tidak menyimpang dari tujuan

pembelajaran. Proses melakukan analisis pada silabus dijadikan sebagai pedoman dalam penentuan kompetensi dasar yang akan digunakan pada produk media pembelajaran berbentuk video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan yang akan dikembangkan. Penentuan kompetensi dasar kemudian dikonsultasikan kepada Dosen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Bapak Dr. Ir. Sunar Rochmadi, M.E.S. untuk mensinkronkan dengan kebutuhan mahasiswa. Setelah melalui proses analisis, maka dipilihlah kompetensi dasar yaitu pengukuran *stake out* lengkungan jalan. Analisis materi dilakukan dengan mengumpulkan materi baik dari materi utama, pengenalan alat, *stake out*, alat-alat yang digunakan, kesehatan & keselamatan kerja, langkah kerja serta perbandingan kerja alat di lapangan dengan menggunakan *software Autocad 2014*. Materi-materi yang akan digunakan dalam pengembangan media didapatkan dari referensi buku bacaan, *hand out*, dan referensi dari dosen maupun orang yang ahli dalam bidangnya.

b. Wawancara

Setelah melakukan observasi, langkah selanjutnya yaitu wawancara kepada dosen mata kuliah Praktikum Geomatika II untuk mendapatkan berbagai data terkait dengan media pembelajaran yang akan dikembangkan. Pedoman wawancara digunakan sebagai acuan untuk menanyakan perihal latar belakang pembelajaran Praktikum Geomatika II, hingga diketahui masalah yang mungkin muncul. Sesuai yang dikatakan Arikunto (2013: 270) bahwa pedoman wawancara yang digunakan adalah yang berjenis semiterstruktur, dengan hanya menuliskan garis besar dari hal-hal yang ingin ditanyakan.

c. Merumuskan Tujuan

Berdasarkan analisis kurikulum dan analisis materi yang telah dilakukan maka ditetapkan kompetensi dasar yang dijadikan penelitian adalah kompetensi dasar *stake out* lengkungan jalan. Pembuatan media pembelajaran video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan diharapkan mampu memenuhi kebutuhan mahasiswa baik dari segi media maupun segi tujuan proses pembelajaran.

Dari segi media diharapkan mampu:

- (1) Menyajikan media pembelajaran yang menarik, kreatif, inovatif dan mudah digunakan.
- (2) Menghadirkan media pembelajaran dengan konsep yang berbeda dengan yang ada pada umumnya.
- (3) Media berupa video pembelajaran berbasis animasi dengan format (.mp4) dengan teknik 2 dan 3 dimensi dan berupa video pembelajaran dapat diakses secara online melalui komputer dan smartphone standar.
- (4) Media berupa media pembelajaran interaktif berformat .swf yang dapat disimpan dikomputer dan bisa dijalankan tanpa harus terhubung oleh internet serta media dapat dijalankan dengan mudah dikomputer.

Sedangkan dari segi tujuan proses pembelajaran diharapkan mampu:

- (1) Memberikan pengalaman belajar yang baru bagi mahasiswa pada mata kuliah Praktikum Geomatika II.
- (2) Membantu mahasiswa dalam mencapai kompetensi dan tujuan pembelajaran dengan baik.

- (3) Media dapat digunakan oleh mahasiswa saat pembelajaran dikelas dengan harapan peserta didik lebih mudah memahami penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan.
- (4) Media dapat digunakan oleh mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik UNY secara mandiri di mana saja dan kapan saja, dengan harapan lebih mudah memahami penggunaan *total station*, apabila pada saat perkuliahan kurang dapat memahami pembelajaran.
- (5) Media dapat digunakan oleh dosen untuk mengefisiensi waktu dan mempermudah penyampaian materi serta lebih mudah memahami materi pembelajaran penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan saat pembelajaran dikelas.

d. Spesifikasi Kebutuhan Media

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara tersebut, dapat dirumuskan spesifikasi kebutuhan media yang akan dikembangkan. Penjelasan mengenai spesifikasi kebutuhan media mencakup tentang kurikulum mata kuliah Praktikum Geomatika II yang berisi mengenai kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran, materi tentang pengukuran *stake out* lengkungan jalan serta metode yang digunakan dan matei tentang penggunaan alat *total station* untuk pengukuran, cakupan media yang digunakan dalam pembuatan media pembelajaran berbasis video animasi, media yang digunakan yaitu sofware yang digunakan, bentuk akhir dari media yang dikembangkan serta penggunaan media. Spesifikasi kebutuhan media ada pada Tabel 6.

Tabel 6. Spesifikasi Kebutuhan Media

No	Data	Rincian
1	Kurikulum Praktikum Geomatika II	<p>Kompetensi dasar: Menjelaskan dan mempraktikkan cara pengukuran <i>stake out</i> lengkungan jalan menggunakan alat <i>total station</i>. Tujuan: Mahasiswa dapat: Menyimpulkan langkah-langkah cara pengukuran <i>stake out</i> lengkungan jalan. Mengoperasikan alat <i>total station</i> nikon DTM-322. Melakukan pengukuran <i>stake out</i> lengkungan jalan menggunakan alat <i>total station</i></p>
2	Materi	<p>Materi mengenai video animasi penggunaan <i>total station</i> untuk pengukuran <i>stake out</i> lengkungan jalan, antara lain: Pengenalan Alat <i>Stake out</i> Alat-alat yang digunakan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Langkah kerja Penggambaran hasil analisis data menggunakan autocad</p>
3	Cakupan media	<p>Median animasi teknik 2 dan 3 Dimensi berisi gambar, video dan penjelasan tentang animasi penggunaan <i>total station</i> untuk pengukuran <i>stake out</i> lengkungan jalan . Media pembelajaran yang terdapat penjelasan materi animasi penggunaan <i>total station</i> untuk pengukuran <i>stake out</i> lengkungan jalan , langkah kerja pembuatan, video simulasi, dan evaluasi yang dimuat secara terpadu.</p>
4	Media yang digunakan	<p>Media yang dikembangkan menggunakan <i>software Adobe Flash CS6</i></p>
5	Bentuk media	<p>Media dikemas dalam bentuk .mp4 dan media pembelajaran yang dapat dijalankan di komputer dan diputar melalui <i>channel youtube</i>.</p>
6	Penggunaan media	<p>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik UNY</p>

Berdasarkan Tabel 6, dapat dijelaskan bahwa spesifikasi kebutuhan media terkait materi pokok animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan pada mata pelajaran Teknik Animasi 2 dan 3 Dimensi harus sesuai dengan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran. Media pembelajaran yang dikembangkan dalam bentuk .mp4 dan dikemas dalam model pembelajaran interaktif dalam bentuk adobe flash dengan format .swf serta media diunggah di *youtube* dan diputar secara online. Media pembelajaran berisi penjelasan materi animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan sampai analisis data dan penggambaran bentuk lengkungan jalan di Autocad.

e. Model Media Pembelajaran

Berdasarkan spesifikasi kebutuhan media, dikembangkan model media pembelajaran yang mempunyai beberapa konten yang meliputi materi animasi, video simulasi, kesehatan & keselamatan kerja, langkah kerja, profil dosen pembimbing dan, pengembang media. model media pembelajaran terdapat pada Tabel 7.

Tabel 7. Model Media Pembelajaran

No	Konten	Rincian
1	Materi animasi	Berisi kompetensi yang harus dicapai, penjelasan macam-macam animasi penggunaan <i>total station</i> untuk pengukuran <i>stake out</i> lengkungan jalan, pengenalat alat, pengertian <i>stake out</i> sampai penggunaan alat dan analisis data pengukuran.
2	Video simulasi	Video simulasi berisi bagaimana cara atau langkah kerja pembuatan animasi penggunaan <i>total station</i> untuk pengukuran <i>stake out</i> lengkungan jalan yang dikemas menggunakan video teknik 2 dan 3 dimensi.
3	Kesehatan & Keselamatan Kerja	Kesehatan & Keselamatan Kerja (K3) berisikan mengenai K3 untuk alat yang akan digunakan dan K3 untuk praktikan yang akan melakukan pengukuran dan sampai selesai pengukuran.
4	Langkah kerja	Langkah kerja yang akan membahas mengenai pengambilan data di lapangan, menghitung menggunakan rumus yang digunakan, penginputan hasil hitungan ke alat <i>total station</i> untuk pengukuran serta penggambaran hasil analisis data dalam aplikasi <i>Autocad</i> .
5	Profil dosen pembimbing dan pengembang media	Berisi data diri dosen pembimbing dan pengembang media pembelajaran.

Berdasarkan pada Tabel 7. Dapat dijelaskan bahwa model pengembangan media pembelajaran terkait dengan konten materi animasi dengan rincian kompetensi yang harus dicapai, penjelasan macam-macam animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan, pengenalat alat, pengertian *stake out* sampai penggunaan alat dan analisis data pengukuran, video simulasi dengan rincian video simulasi berisi bagaimana cara atau langkah kerja

pembuatan animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan yang dikemas menggunakan video teknik 2 dan 3 dimensi.

Pada konten Kesehatan & Keselamatan Kerja (K3) berisikan mengenai mengenai K3 untuk alat yang akan digunakan dan K3 untuk praktikan yang akan melakukan pengukuran dan sampai selesai. Pada konten langkah kerja berisikan mengenai pengambilan data di lapangan, menghitung menggunakan rumus yang digunakan, penginputan hasil hitungan ke alat *total station* untuk pengukuran serta penggambaran hasil analisis data dalam aplikasi AutoCAD. Selanjutnya pada bagian konten profil dosen pembimbing dan pengembang media berisikan tentang data diri dosen pembimbing dan pengembang media pembelajaran serta ucapan terima kasih kepada Universitas Negeri Yogyakarta.

f. Spesifikasi Perangkat Lunak

Berdasarkan model media pembelajaran yang dihasilkan, diperlukan perangkat untuk mengembangkan media pembelajaran tersebut. Adapun software yang digunakan untuk pembuatan media pembelajaran video namisai antara lain Adobe Premiere Pro CC 2017, Adobe After Effect CS6, Adobe Photoshop CS6 Extended Corel Draw 2018 yang digunakan untuk membuat media pembelajaran serta pembuatan macam-macam simulasi animasi teknik 2 dimensi.

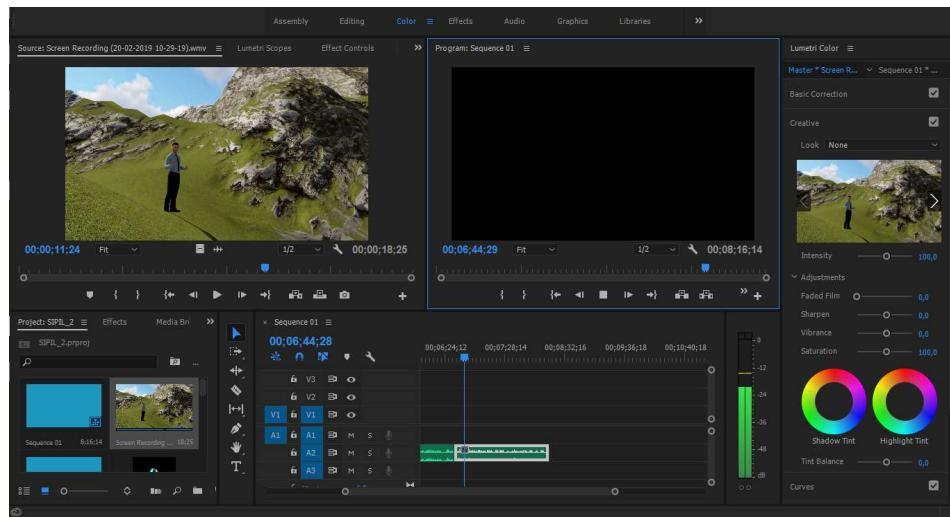
Blender Software, Lumion Software yang digunakan untuk membuat media pembelajaran serta pembuatan macam-macam simulasi animasi teknik 2 dimensi, Adobe Premiere Pro CC untuk pengemasan akhir video animasi teknik 2 dan 3 dimensi, Autocad 2014 serta Ms. Excel. Rincian perangkat lunak yang dibutuhkan terdapat pada Tabel 8.

Tabel 8. Spesifikasi Perangkat Lunak

No	Software	Deskripsi
1	Adobe Premiere Pro CC 2017	Digunakan untuk membuat media pembelajaran serta pembuatan macam-macam simulasi animasi teknik 2 Dimansi penggunaan <i>total station</i> untuk pengukuran <i>stake out</i> lengkungan jalan
2	Adobe After Effect CS6	Digunakan untuk membuat desain tampilan media pembelajaran, seperti pengenalan alat, pengertian, dan langkah-langkah yang digunakan dalam media pembelajaran serta pembuatan macam-macam simulasi animasi teknik 2 Dimansi penggunaan <i>total station</i> untuk pengukuran <i>stake out</i> lengkungan jalan
3	Adobe Photoshop CS6 Extended	Digunakan untuk merekam serta mengedit dalam pembuatan video simulasi animasi penggunaan <i>total station</i> untuk pengukuran <i>stake out</i> lengkungan jalan
4	Blender Software	Digunakan untuk membuat media pembelajaran serta pembuatan macam-macam simulasi animasi teknik 3 Dimansi penggunaan <i>total station</i> untuk pengukuran <i>stake out</i> lengkungan jalan
5	Corel Draw 2018	Digunakan untuk merekam serta mengedit dalam pembuatan video simulasi animasi 2D penggunaan <i>total station</i> untuk pengukuran <i>stake out</i> lengkungan jalan, input angka dan prosedur pengukuran serta Penganalisis data pengukuran di lapangan
6	Lumion Software	Digunakan untuk membuat media pembelajaran serta pembuatan macam-macam simulasi animasi teknik 3 Dimansi penggunaan <i>total station</i> untuk pengukuran <i>stake out</i> lengkungan jalan
7	Adobe Premiere Pro CC	Digunakan untuk finishing media pembelajaran berbasis video animasi.
8	Ms. Power Point 16	Digunakan untuk pembuatan media pembelajaran interaktif.
9	iSpring Suite 8	Export .pptx ke .swf dalam bentu adobe flash.

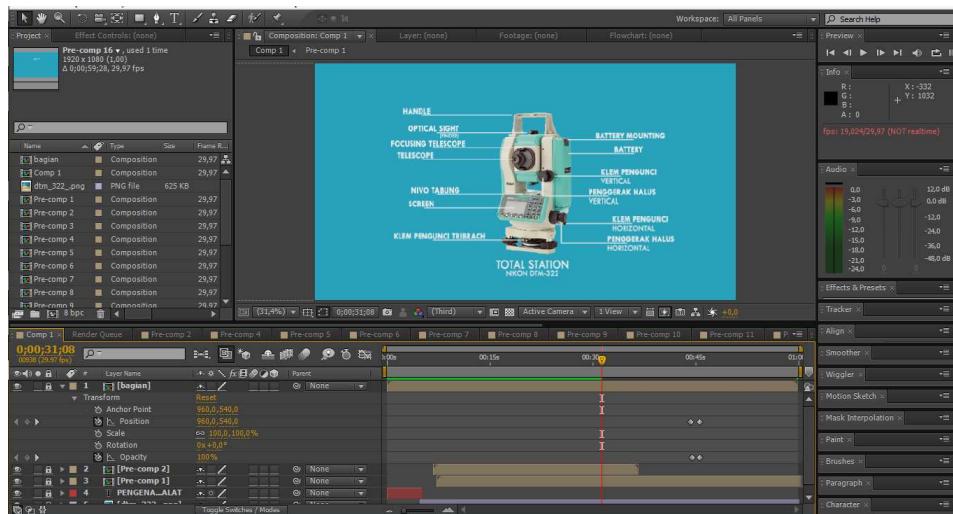
Berdasarkan Tabel 8 dapat dijelaskan bahwa spesifikasi perangkat lunak yang digunakan untuk membuat media pembelajaran berbasis video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan antara lain:

(1) Adobe Premiere Pro CC 2017 yang digunakan untuk membuat media pembelajaran serta pembuatan macam-macam simulasi animasi teknik 2 dimansi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan. Adobe Premiere Pro CC 2017 juga digunakan untuk pengeditan video untuk mempercepat *speed* (durasi) atau untuk memperlambat *speed* pada video, pembuatan efek-efek gerak yang ditampilkan dalam video, digunakan untuk merangkai gambar, video, audio teks dalam pengemasan video pembelajaran agar menjadi lebih menarik serta gambar-gambar dapat dibuat dengan Adobe Photoshop dan efek-efek khusus juga dapat disiapkan dari adobe Premiere Pro CC 2017. Adapun tampilan *software* Adobe Premiere Pro CC 2017 sebagai berikut:



Gambar 30. Tampilan Adobe Premiere Pro CC 2017

(2) Adobe After Effect CS6 adalah salah satu software yang populer dan digunakan dalam pembuatan video dan dipakai dalam penambahan efek khusus seperti efek animasi dalam pembuatan video animasi yang dikembangkan. Adobe After Effect CS6 juga digunakan untuk pembuatan objek-objek yang dipakai dalam media berbasis video animasi, mengatur percepatan video, pengatur seberapa besar *frame* yang akan dipakai, menggeser dari arah samping kanan atau kiri atau juga bisa dari atas kebawah gambar dalam video serta digunakan untuk membuat desain tampilan media pembelajaran, seperti pengenalan alat, pengertian, dan langkah-langkah yang digunakan dalam media pembelajaran serta pembuatan macam-macam simulasi animasi teknik 2 dimansi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan. Adapun tampilan *software* Adobe After Effect CS6 sebagai berikut:



Gambar 31. Tampilan Adobe Effect CS6

(3) Adobe Photoshop CS6 Extended digunakan untuk membuat tulisan dengan efek tertentu dengan bermacam-macam karakteristik, dan dapat mengubah bentuk tulisan menjadi lebih kreatif dan inovatif dengan tool effect yang ada didalamnya, membuat tekstur dan material yang beragam. Adobe Photoshop CS6 Extended juga digunakan untuk merekam dan serta mengedit dalam pembuatan video simulasi animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan. Adapun tampilan *software* Adobe Photoshop CS6 Extended sebagai berikut:

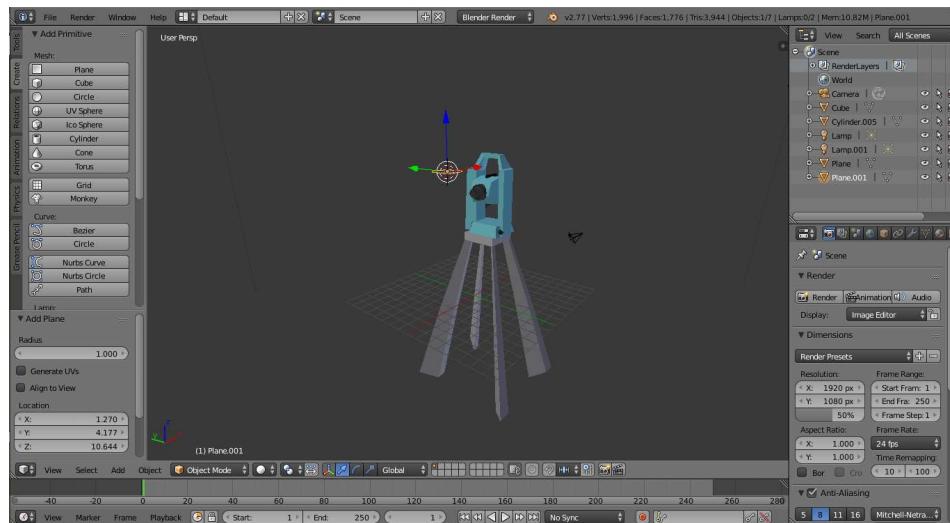


Gambar 32. Tampilan Adobe Photoshop CS6 Extended

(4) Blender Software digunakan membuat film animasi yang sedang dikembangkan, pembuatan objek 3D, pembuatan efek visual dan model yang berbentuk 3 dimensi, aplikasi 3D interaktif yang dipakai dalam pengembangan media video animasi, digunakan untuk penyunting gambar objek yang digunakan, pembuatan penteksturan objek media agar lebih menarik, pemberian/pemasangan kerangka pada objek untuk selanjutnya di animasikan, pemberian gambar tertentu

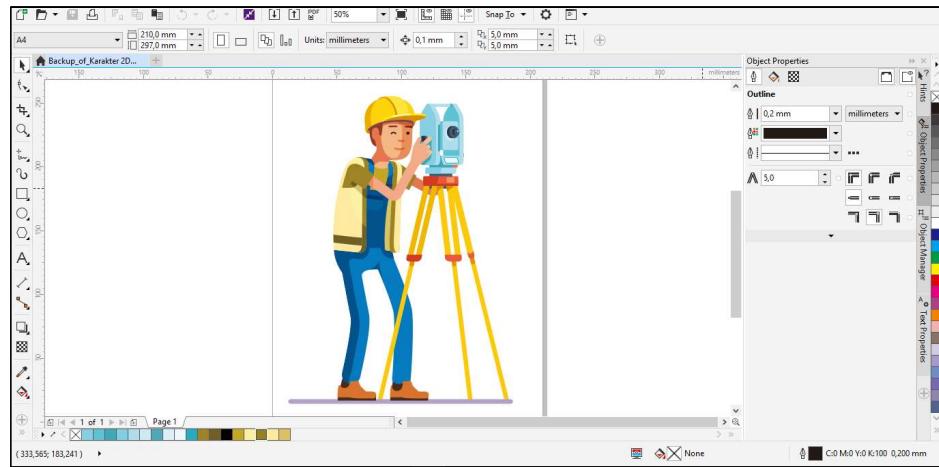
pada permukaan objek agar terkesan lebih realistik dan penggabungan antara objek satu dengan yang lainnya dalam bentuk 3D.

Blender *Software* juga digunakan untuk membuat media pembelajaran serta pembuatan macam-macam simulasi animasi teknik 3 dimensi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan serta digunakan untuk membuat beberapa karakter animasi yang terdapat pada animasi pembelajaran, antara lain: karakter 3d alat *total station*, stick prisma dan prisma reflector beserta manusia pada video animasi. Adapun tampilan Blender *Software* sebagai berikut:



Gambar 33. Tampilan Blender *Software*

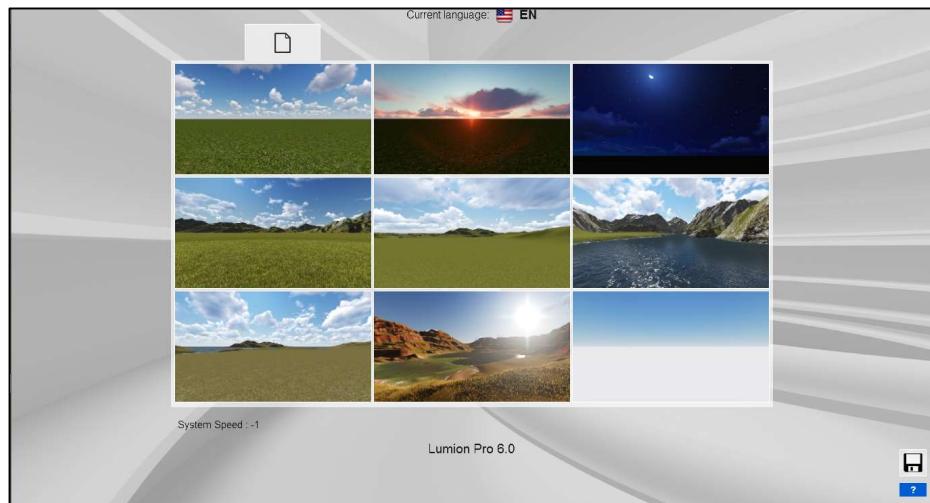
(5) Corel Draw 2018 digunakan untuk pembuatan gambar ilustrasi 2 dimensi yang akan dipakai dalam video animasi yang dikembangkan dan mengedit grafik visual yang dibuat dalam video animasi serta mengedit dalam pembuatan video simulasi animasi 2D penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan. Adapun tampilan *software* CorelDraw 2018 sebagai berikut:



Gambar 34. Tampilan CorelDraw 2018

(6) Lumion Software digunakan untuk membuat simulasi animasi teknik 3 dimensi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan, untuk mengimpor objek yang digunakan dalam pembuatan video, membuat efek tanaman, manusia, hewan dan ojek dalam video animasi 3 dimensi, membuat *texturing* dalam video misalnya *settingan* atmosfer, pencahayaan dan efek yang membentuk nuansa render serta merender video menjadi dalam bentuk 3 dimensi

Adapun tampilan lumion *software* sebagai berikut:



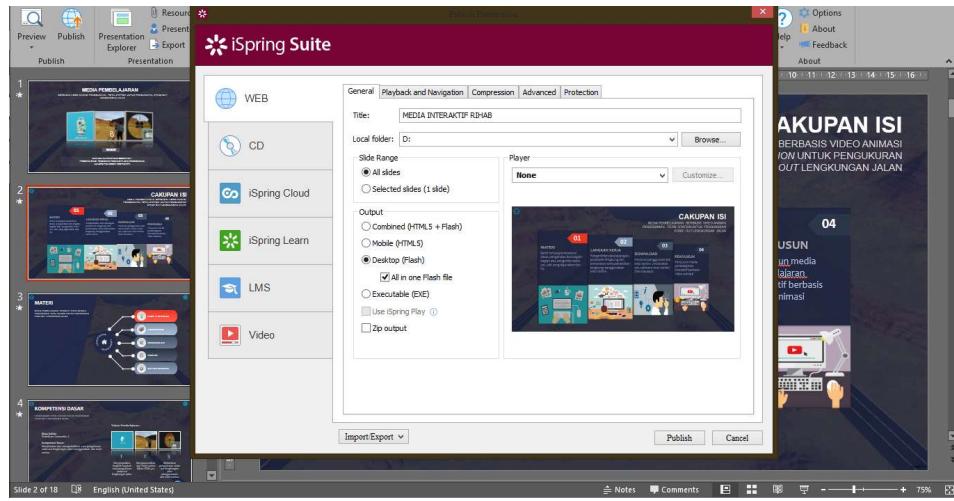
Gambar 35. Tampilan Lumion Software

(7) Ms. Power Point 2016 digunakan untuk mendesain *slide-slide* yang akan dipakai untuk media pembelajaran interaktif setelah video animasi telah jadi, didalam *slide-slide* yang akan dipakai diberikan animasi dan translation agar media yang dikembangkan lebih menarik. Adapun tampilan *software* Ms. Power Point 2016 sebagai berikut:



Gambar 36. Tampilan Ms. Power Point 2016

(8) iSpring Suite 8 digunakan untuk mengexport desain media pembelajaran yang sudah jadi dalam bentuk power point (.pptx) kebentuk Adobe Flash (.swf) dengan cara mempublishkan media dari bentuk power point ke adobe flash serta menambahkan intro dan instrumen music dalam setiap slide yang telah dibuat dalam Ms. Power Point . Adapun tampilan *software* iSpring Suite 8 sebagai berikut:

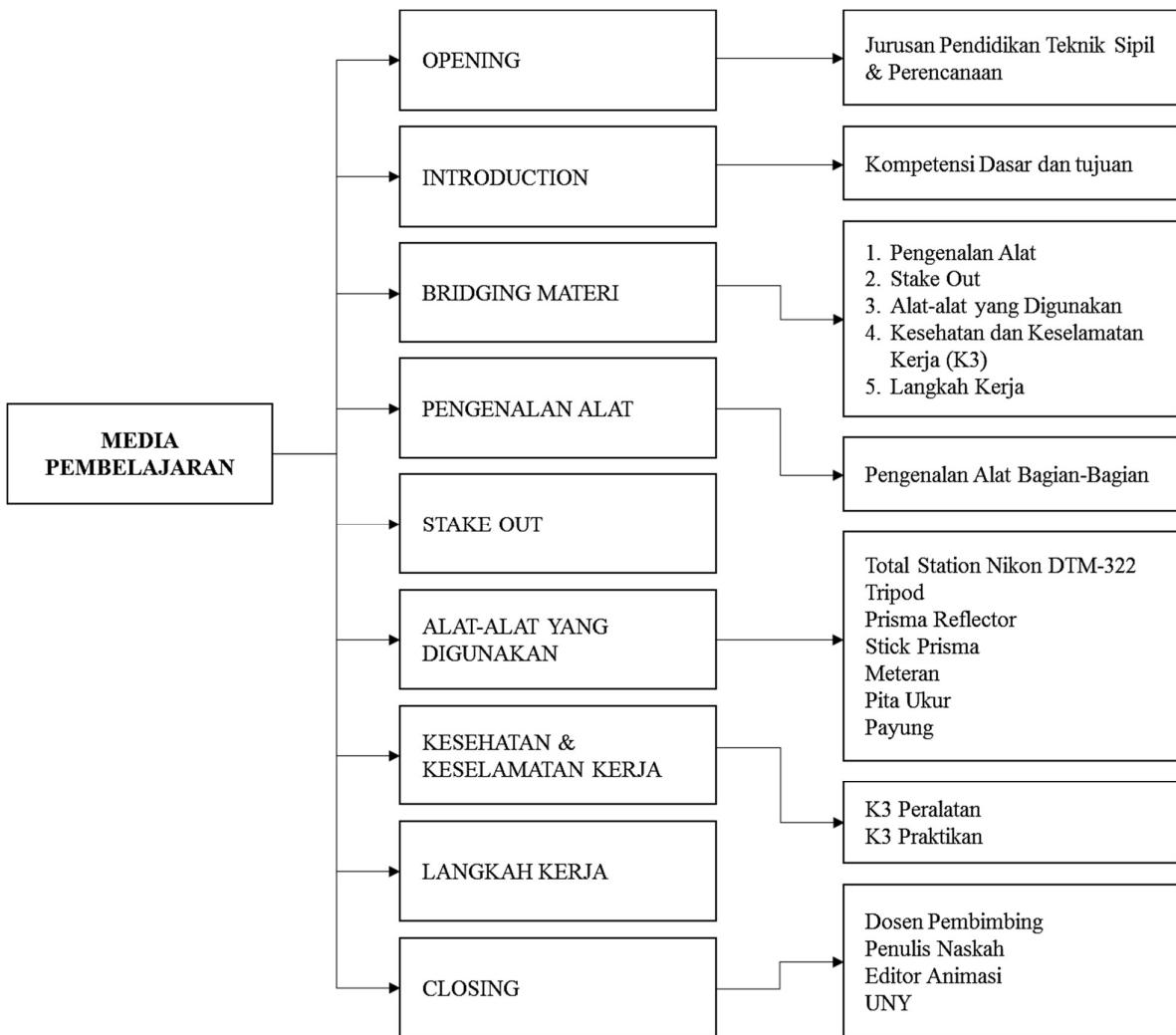


Gambar 37. Tampilan iSpring Suite 8

2. *Design (Perancangan)*

Tahap kedua yaitu merancang hasil analisis yang dilakukan dari tahap *define* (pendefinisian). Berdasarkan data yang diperoleh dari tahap *define* (pendefinisian) memperoleh data bahwa media yang dikembangkan yaitu media yang dapat membantu mahasiswa dalam meningkatkan motivasi dan membantu dalam pemahaman baik teori maupun praktik pada mata kuliah Praktikum Geomatika II. Pemilihan media pembelajaran yang akan dikembangkan berdasarkan karakter mahasiswa yang lebih tertarik dengan media yang mudah digunakan. Maka perlu adanya pembuatan media pembelajaran yang menarik berupa video animasi. Pembuatan video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan dirancang dengan tampilan menarik, serta memiliki bahasa yang mudah dipahami.

Tahap *desain* merupakan tahap perancangan media pembelajaran berbasis video animasi yang meliputi perancangan materi, desain tampilan, pembuatan *flowchart*, dan pembuatan desain secara keseluruhan (*storyboard*). Berikut ini merupakan bagan isi media pembelajaran yang ada pada Gambar 38.



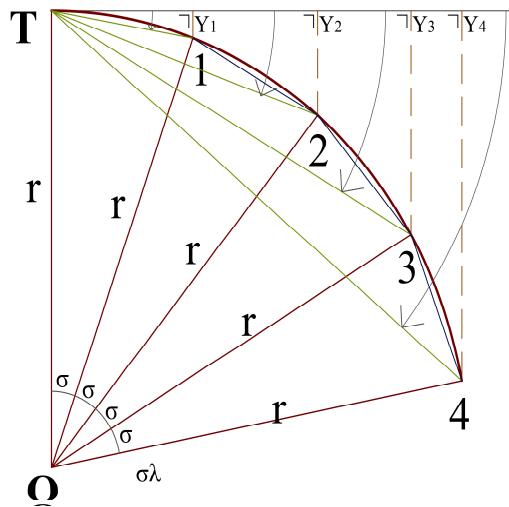
Gambar 38. Bagan Isi Media Pengembangan

a. Perancangan Materi

Tahap perancangan materi yang akan digunakan berdasarkan konsep dan rancangan. Tahap yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

1) Pematokan (*Stake Out*) Lengkung Horisontal dengan Metode Polar

Pematokan (*stake out*) lengkung horisontal menggunakan metode polar merupakan salah satu dari 5 jenis dari pematokan lengkung bentuk lingkaran yang digunakan untuk menganalisis bentuk lengkung horisontal pada konstruksi jalan. Adapun bentuk metode polar (metode sudut defleksi) untuk pematokan lengkungan horisontal sebagai berikut:



Gambar 39. Cara Koordinat Polar

a) Ditinjau dari titik Tc

Harga diperoleh dari $\frac{\Delta c}{n} = \varphi$ dengan jarak:

$$a = n \rightarrow \varphi = 2 \arcsin \frac{a}{2b_2}$$

$$b = 2 R c \sin \varphi, \quad c = 2 R c \sin \frac{3\varphi}{2}$$

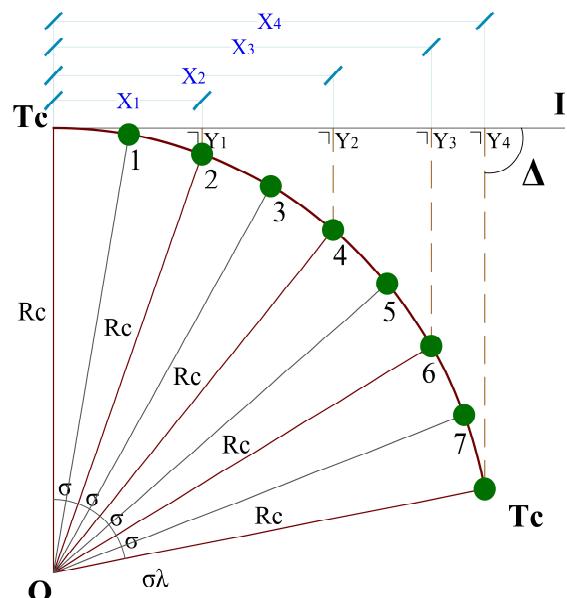
$$n = 2 R c \sin \frac{\Delta c}{n^2}$$

Alat didirikan di titik T_c dan a merupakan jarak yang konstan. Metoda ini cukup efisien untuk lingkaran yang berjari-jari besar, dimana harga a diambil antara 8 - 12,5 meter.

b) Ditinjau dari titik O

Alat didirikan di titik O, dengan sudut-sudut defleksi φ dan jaraknya R_c .

$$\text{Sudut } \varphi = \frac{a}{R} x - \frac{360}{2\pi}$$



Gambar 40. Metode Sudut Defleksi dari Titik O

Perhitungan parameter lengkung dan dan parameter pematokan:

(1) Menghitung Parameter Lengkung

(a) Menghitung sudut β (sudut defleksi)

$$\alpha 1 = 180^\circ 00' 00'' - \gamma 1$$

$$\alpha_2 = 180^\circ 00' 00'' - \gamma_2$$

$$\alpha_3 = 180^\circ 00' 00'' - \gamma_1 - \gamma_2$$

$$\beta = 180^\circ 00' 00'' - \alpha_3$$

(b) Menghitung Tc (panjang tangen, jarak dari B ke P1 atau P1 ke C)

$$\frac{Tc}{\sin.\alpha 2} = \frac{b}{\sin.\alpha 3}$$

$$Tc = \frac{b}{\sin.\alpha 3} \times \sin.\alpha 2$$

(c) Jarak Luar dari PI Ke Busur Lingkaran (Ec)

$$Ec = Tc \tan \frac{1}{4} \beta$$

(d) Menghitung R (jari-jari lengkungan)

$$Tc = R \times \operatorname{tg} \frac{1}{2} \beta$$

(e) Menghitung Lc (panjang lengkung/panjang busur)

$$Lc = \frac{\beta \pi}{180} \times R$$

(2) Pengukuran Parameter Pematokan

dimisalkan jumlah n= 20, maka:

$$a = \frac{Lc}{n}$$

(a) Sudut segmen deviasi (ϕ):

$$\phi = \frac{a}{R} \times \frac{360}{2 \pi}$$

(b) Menghitung jarak pematokan

Berdasarkan nilai sudut segmen deviasi (ϕ), didapatkan nilai sudut per segmen/titik (ada 20 titik) dengan cara mengalikan sudut segmen deviasi (ϕ) dengan $\frac{1}{2}; 1; 1\frac{1}{2}; 2; 2\frac{1}{2}; \dots 10$.

Rumus yang digunakan untuk mencari jarak pematokan:

$$d = 2R \times \sin n \phi$$

Berikut ini adalah sudut-sudut yang dihasilkan dari perkalian tersebut:

Tabel 9. Sudut Pematokan Lengkung Horisontal

No.	Sudut		
	derajat (°)	menit (')	detik (")
1	1	49	40
2	3	39	21
3	5	29	1
4	7	18	42
5	9	8	22
6	10	58	3
7	12	47	43
8	14	37	24
9	16	27	4
10	18	16	45
11	20	51	0
12	21	56	6
13	23	45	46
14	25	35	27
15	27	25	7
16	29	14	48
17	31	4	28
18	32	54	9
19	34	43	49
20	36	33	29

Sumber: data penelitian yang diolah

Perhitungan jarak-jarak pematokan pertitik:

$$\begin{array}{ll}
 d_1 = 2R \times \sin \frac{1}{2} \varphi & d_6 = 2R \times \sin 3 \varphi \\
 d_2 = 2R \times \sin \varphi & d_7 = 2R \times \sin 3\frac{1}{2} \varphi \\
 d_3 = 2R \times \sin 1\frac{1}{2} \varphi & d_8 = 2R \times \sin 4 \varphi \\
 d_4 = 2R \times \sin 2 \varphi & d_9 = 2R \times \sin 4\frac{1}{2} \varphi \\
 d_5 = 2R \times \sin 2\frac{1}{2} \varphi & d_{10} = 2R \times \sin 5 \varphi
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 d_{11} = 2R \times \sin 5\frac{1}{2} \varphi & d_{16} = 2R \times \sin 8 \varphi \\
 d_{12} = 2R \times \sin 6 \varphi & d_{17} = 2R \times \sin 8\frac{1}{2} \varphi \\
 d_{13} = 2R \times \sin 6\frac{1}{2} \varphi & d_{18} = 2R \times \sin 9 \varphi \\
 d_{14} = 2R \times \sin 7 \varphi & d_{19} = 2R \times \sin 9\frac{1}{2} \varphi \\
 d_{15} = 2R \times \sin 7\frac{1}{2} \varphi & d_{20} = 2R \times \sin 10 \varphi
 \end{array}$$

Berdasarkan analisis data sudut dan jarak di atas, didapatkan hasil sudut dan jarak pematokan lengkung horisontal.

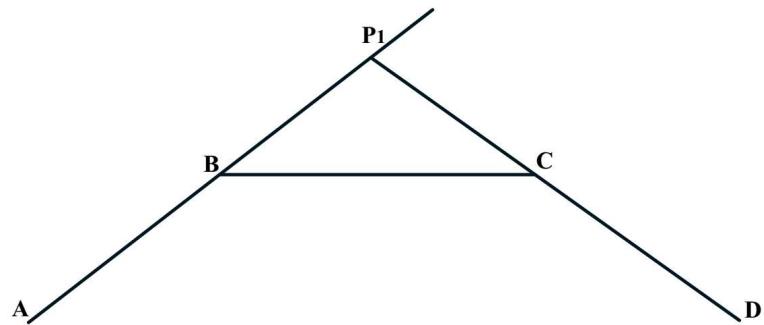
Tabel 10. Pematokan Lengkung Horisontal

No.	Sudut			Jarak (M)
	Derajat (°)	Menit (')	Detik (")	
1	1	49	40	10,006
2	3	39	21	20,002
3	5	29	1	29,977
4	7	18	42	39,922
5	9	8	22	49,826
6	10	58	3	59,679
7	12	47	43	69,472
8	14	37	24	79,194
9	16	27	4	88,836
10	18	16	45	98,387
11	20	51	0	107,838
12	21	56	6	117,179
13	23	45	46	126,401
14	25	35	27	135,494
15	27	25	7	144,450
16	29	14	48	153,258
17	31	4	28	161,910
18	32	54	9	170,398
19	34	43	49	178,712
20	36	33	29	186,844

Sumber: data penelitian yang diolah

2) Pengambilan Data dilapangan Menggunakan *Total Station*

- (1) Mempersiapkan alat dan bahan
- (2) Memasang 4 titik pematokan (A, B, C, D)



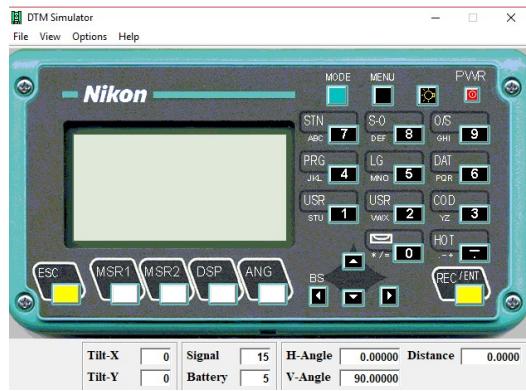
Gambar 41. Pemasangan Titik-Titik Pengukuran

- (3) Mendirikan tripod di titik awal lengkung (titik B).
- (4) Memasang alat *total station* pada tripod yang sudah dipasang.



Gambar 42. Persiapan Alat *Total Station*

- (5) Melakukan *centering* alat pada titik B (titik awal lengkung).
- (6) Menghidupkan *total station* dengan menekan tombol power.



Gambar 43. Tampilan Total station DTM Simulator 302



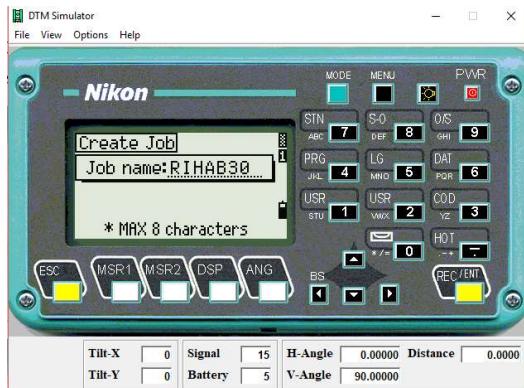
Gambar 44. Tampilan Tombol Power

(7) Kemudian pilih Menu pilih Job kemudian enter.



Gambar 45. Menu Job

- (8) Create Job kemudian isikan nama job misalnya, “RIHAB30” kemudian enter, ok dan enter lagi.



Gambar 46. *Creating Job*



Gambar 47. *Created Job*



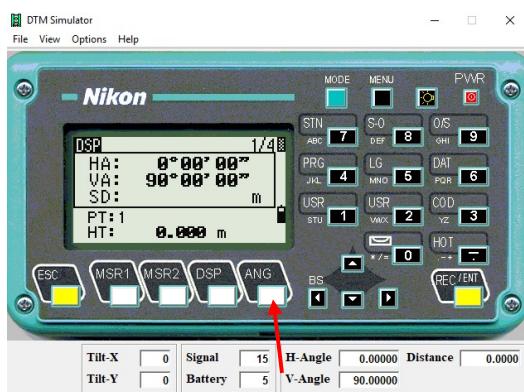
Gambar 48. Tampilan *Created Job*

- (9) Setelah keluar tampilan dari layar, kemudian bidik titik C
- (10) Mendirikan alat prisma reflector di titik C, kemudian mengarahkan dan memfokuskan lensa objektif ke prisma reflector.



Gambar 49. Pembidikan Prisma Reflector

- (11) Setelah lensa objektif fokus ke titik pusat prisma reflector, setting 0 (nol) pada bacaan horisontal dengan cara tekan tombol angel kemudian pilih 0-Set.

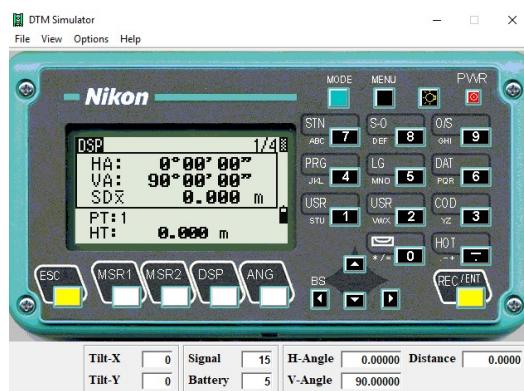


Gambar 50. Menu Angel



Gambar 51. Tampilan Menu *Angel*

(12) Tekan tombol MSR1 untuk mengetahui jarak pada antara titik B dan C, Pada layar akan ditampilkan SDX = 192,421 m



Gambar 52. *Set 0*

(13) Setelah *setting 0* (nol) selesai, dan jarak titik BC sudah diketahui, memutar 180° baik kearah titik A dan memfokuskan lensa objektif ke prisma reflector.



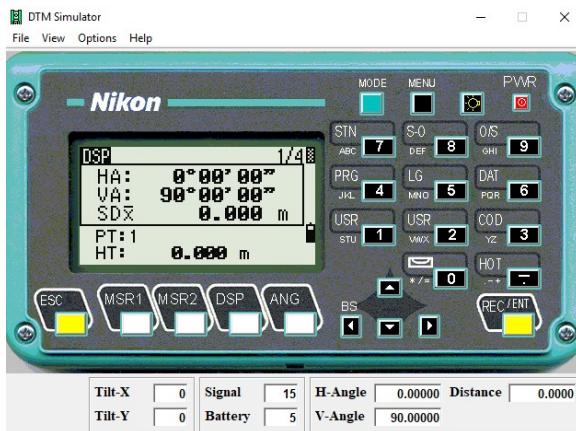
Gambar 53. *Focusing Prisma*

(14) Membidik titik A dan mencatat hasilnya.



Gambar 54. Hasil Bidikan Titik A

(15) Kemudian dari posisi bidikan titik A, putar alat *total station* 180° bidik garis lurus perpanjangan dari titik A ke B (P1), kemudian catat hasil bacaan sudutnya. berikut adalah hasil pengukuran sudut γ



Gambar 55. Hasil Bidikan Titik P1

Alat berdiri di titik B

Tabel 11. Hasil bacaan alat di titik B

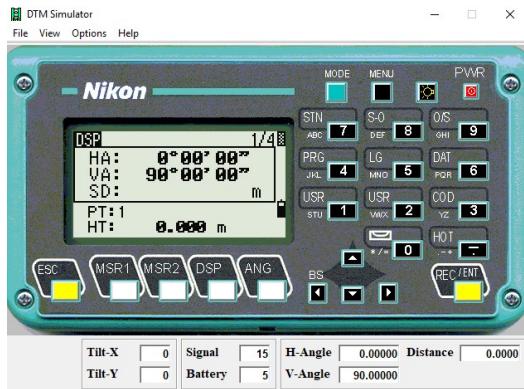
Face	Titik C	Titik A
Face Left (FL)	00°00'00"	142°19'06"
Face Right (FR)	180°00'20"	322°11'20"

Maka sudut $\gamma_1 = 142^\circ 19' 13''$

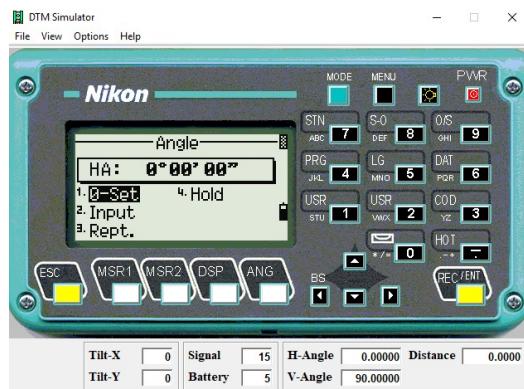
(16) Memindahkan alat tripod beserta TS di titik C untuk membidik titik B dengan tancapan prisma refelctor.

(17) Kemudian bidik titik B dengan cara:

- Mendirikan alat prisma reflector di titik B, kemudian mengarahkan dan memfokuskan lensa objektif ke prisma reflector.
- Setelah lensa objektif fokus ke titik pusat prisma reflector, setting 0 (nol) pada bacaan horisontal dengan cara tekan tombol angel kemudian pilih 0-Set.

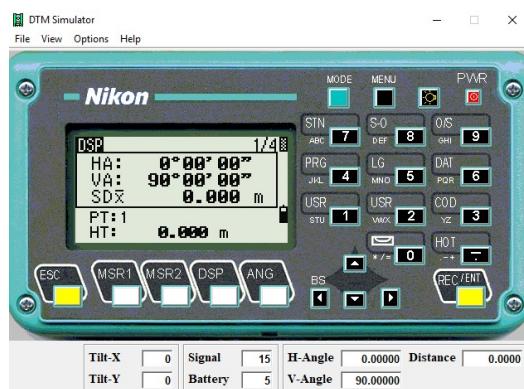


Gambar 56. Tampilan Menu *Angel*



Gambar 57. Pilihan Menu *Angel*

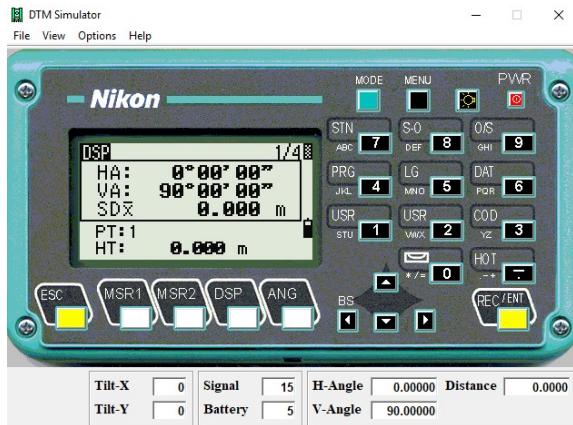
(c) Tekan tombol MSR1 untuk mengetahui jarak pada antara titik B dan C,



Gambar 58. Hasil Pembacaan Jarak B ke C

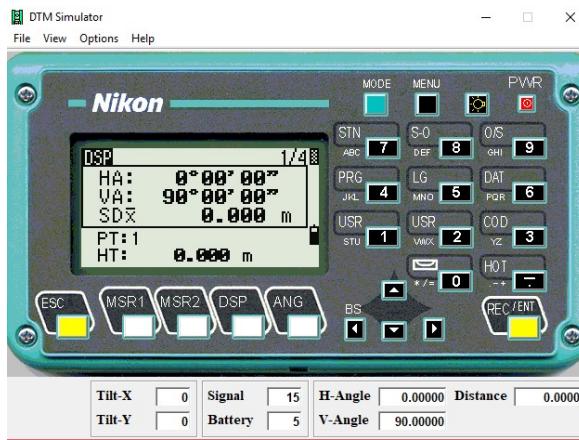
(d) Pada layar akan ditampilkan SDX = 192,419 m

- (e) Setelah setting 0 (nol) selesai, dan jarak titik CB sudah diketahui, memutar 180° baik vertikal maupun horizontal kearah titik D.
- (f) Membidik titik D dan mencatat hasilnya.



Gambar 59. Hasil Bacaan Titik D

- (g) Kemudian dari posisi bidikan titik D, putar alat *total station* 180° bidik gari lurus perpanjangan dari titik D ke C (P1), kemudian catat hasil bacaan sudutnya, berikut adalah hasil pengukuran sudut γ 2:



Gambar 60. Hasil Bacaan Titik P1

Alat berdiri di titik C

Tabel 12. Hasil bacaan alat di titik C

Face	Titik D	Titik B
Face Left (FL)	00°00'00"	144°33'46"
Face Right (FR)	180°00'10"	324°02'50"

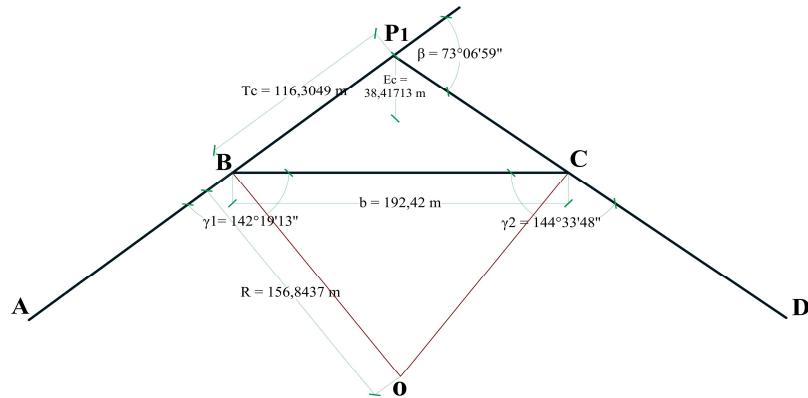
Maka sudut $\gamma_2 = 144^\circ 33' 48''$

(18) Mengukur jarak BC:

Jarak BC = 192,421 m

Jarak CB = 192,419 m

Maka diambil jarak rata-rata yaitu jarak **b = 192,42 m**



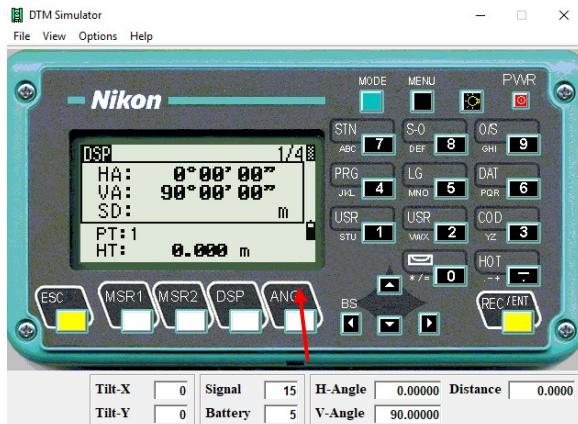
Gambar 61. Hasil Pengambilan Data Lapangan

3) Pematokan (*Stake Out*) Lengkung Horisontal dengan Metode Polar

Menggunakan Alat **Total Station DTM-322**

- (1) Mendirikan tripod di titik awal lengkung (titik B).
- (2) Memasang alat *total station* pada tripod yang sudah dipasang.
- (3) Melakukan *centering* alat pada titik B (titik awal lengkung).
- (4) *Total station* diarahkan ke titik A kemudian diputar sebesar 180° ke titik P1, kemudian setting *total station* dalam sudut 00°00'00''. Arah 00°00'00'' inilah

yang menjadi patokan dari pengukuran-pengukuran sudut pematokan selanjutnya. Tekan tombol *angel* kemudian pilih 0-Set.



Gambar 62. Tampilan Menu *Angel*

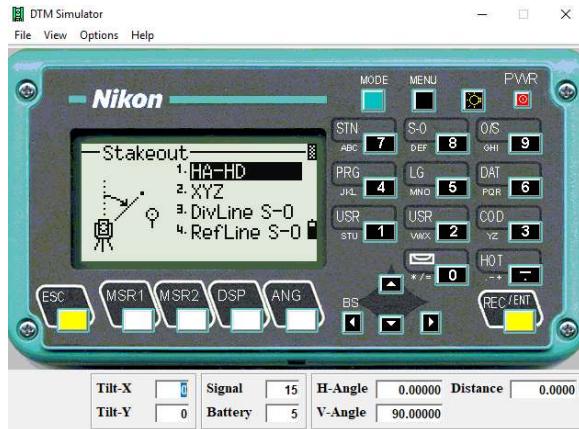


Gambar 63. Pilihan Menu *Angel*

(5) Mengoperasikan atau menyeting *total station* ke mode *stakeout/pematokan*.

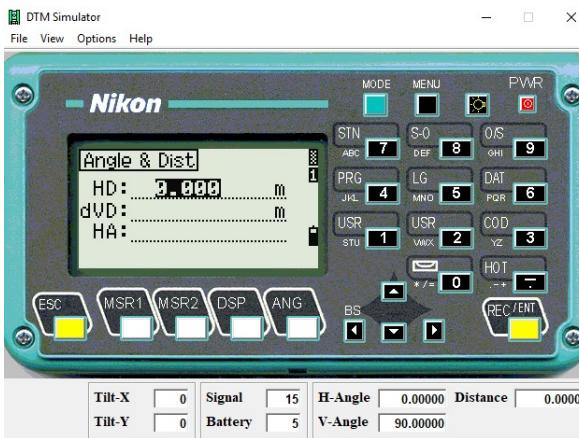
Berikut adalah langkah-langkahnya:

- (a) Menekan tombol S-O (tombol no. 8) pilih HA – HD kemudian tekan enter.



Gambar 64. Tampilan 1 *Mode S-O* pada *Total Station*

Setelah memilih pilihan HA-HD di layar, akan muncul tampilan sebagai berikut:

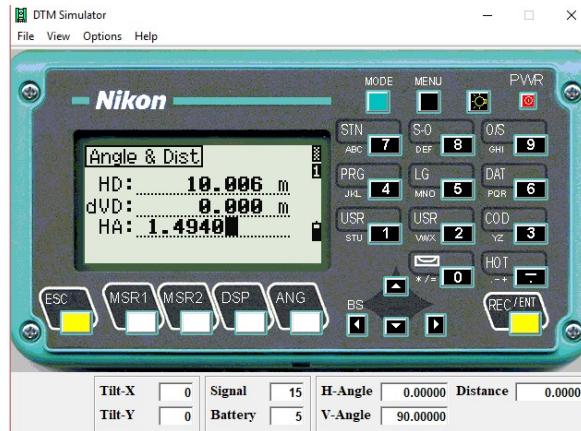


Gambar 65. Tampilan 2 *Angel & Distance* pada *Total station*

Keterangan:

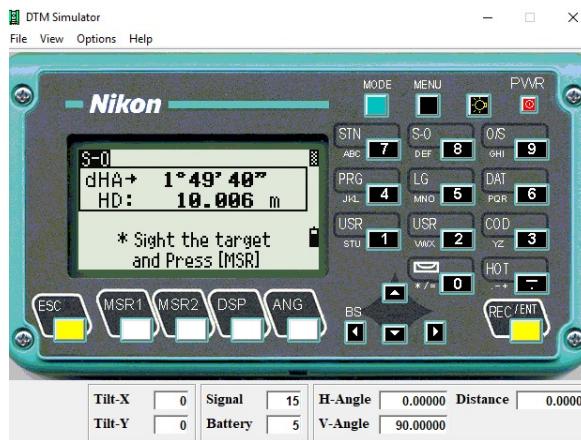
- HD : Jarak mendatar dari titik total station ke titik yang akan *stake out*
 dVD : Jarak vertikal dari titik total station ke titik yang akan si *stake out*
 HA : sudut horisontal

- (b) Memasukkan sudut dan jarak yang diinginkan. kemudian tekan enter.



Gambar 66. Tampilan 3 Mode *Stake Out* pada *Total Station*

- (c) Memutar teropong sehingga diperoleh bacaan dHA menjadi 0.000. tanda panah merupakan arah putar teropong ke kiri atau ke kanan.



Gambar 67. Tampilan 4 Mode *Stake Out* pada *Total Station*

- (d) Mengarahkan target (prisma reflektor) ke bidikan *total station*.
 (e) Melakukan pengukuran jarak dengan cara menekan tombol MRS1, sehingga diperoleh informasi jarak menjadi 0.000.



Gambar 68. Tampilan 5 mode *Stake out* pada total station

Keterangan:

- dHA : selisih sudut horisontal antara di alat dan titik target.
 R/L : kurang ke kanan atau ke kiri.
 IN/OUT : kurang maju atau mundur
 FILL/CUT : digali atau ditimbun.

Pembacaan di layar:

- dHA : sudut arah/titik yang kita tuju (putar ke kiri 8")
 R : posisi prisma kurang ke kiri 8,46 cm
 OUT : posisi prisma kurang mundur 1.0057 meter
 Fil : posisi prisma kurang turun 6,15 cm

Dari informasi di atas yang pegang prisma harus mundur sebesar 1.0057 m,

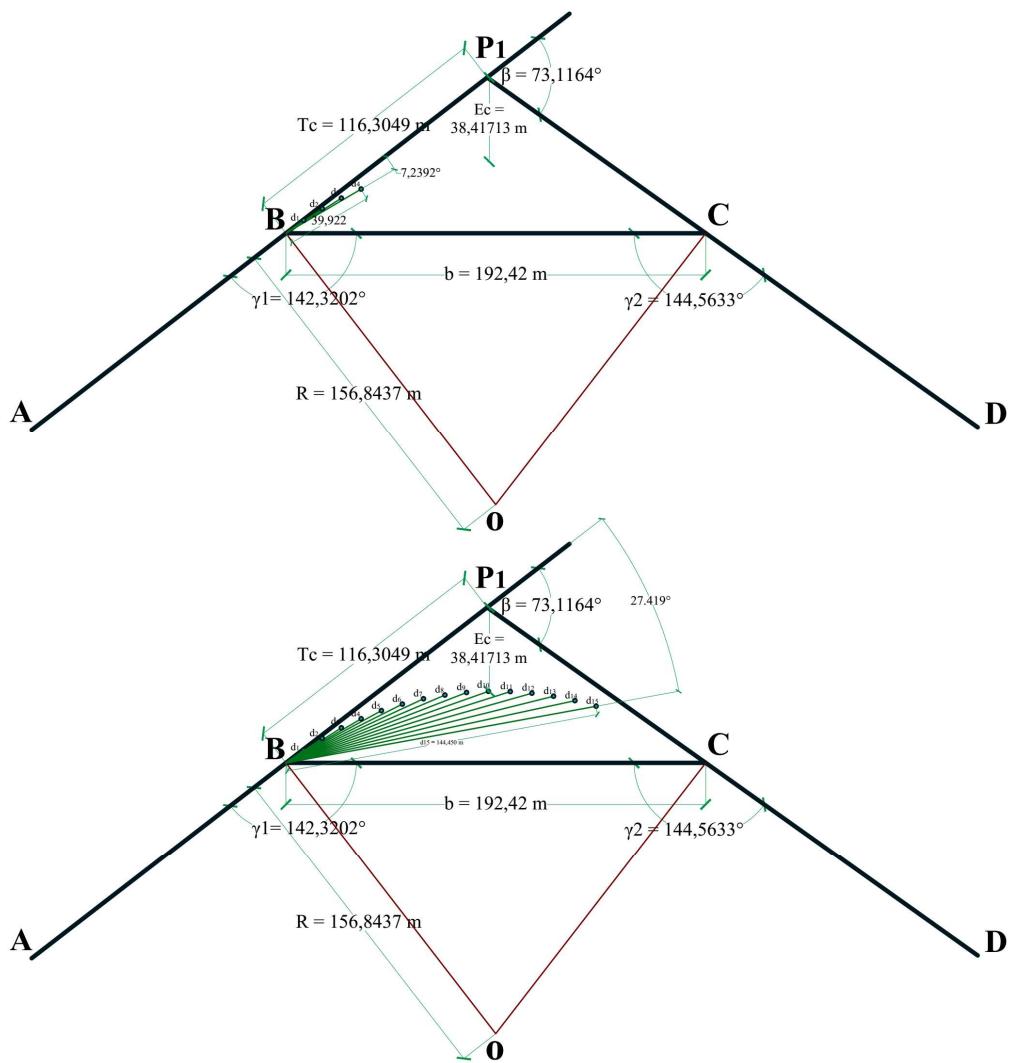
kemudian tekan MSR lagi sampai diperoleh selisih HD = 0



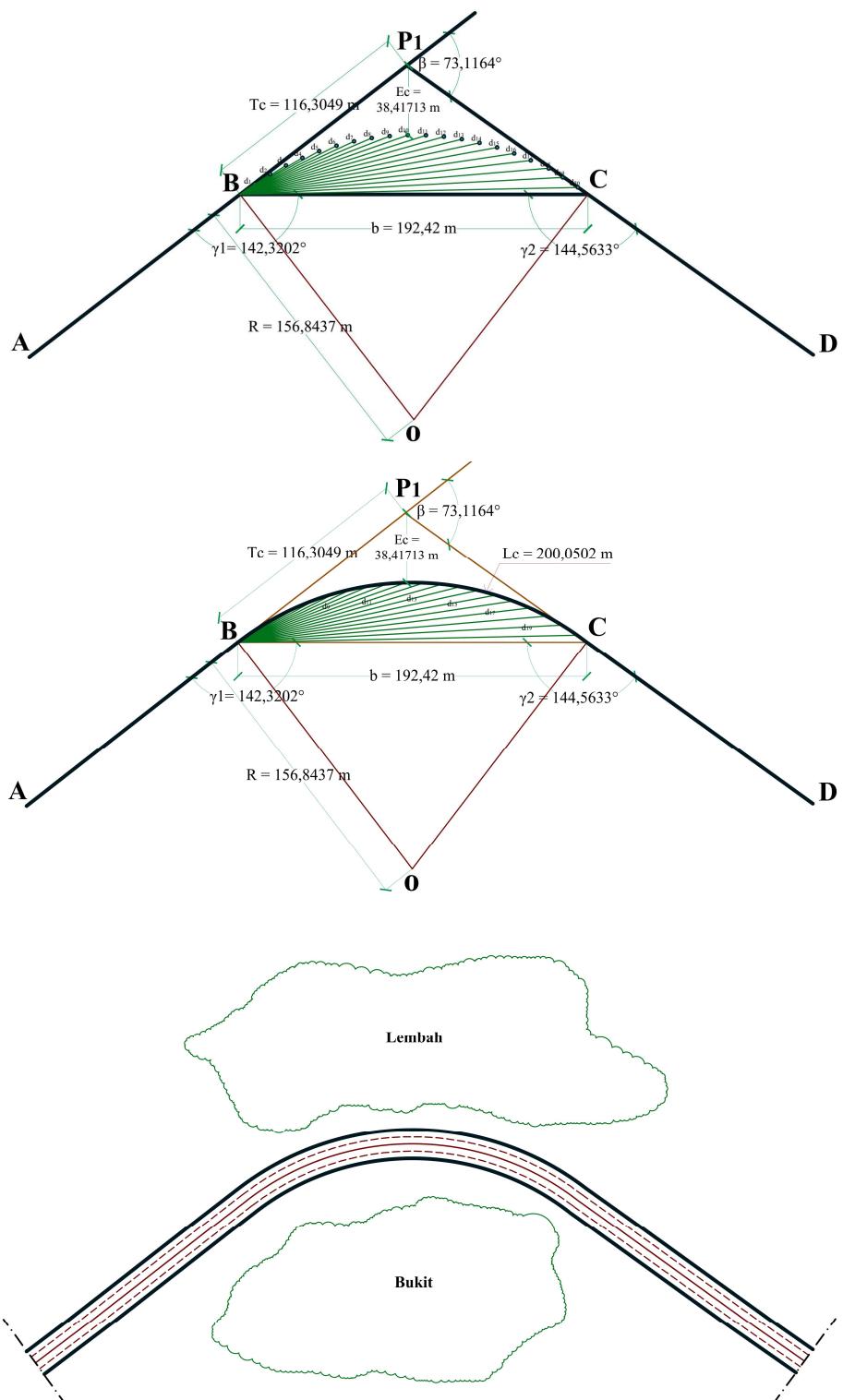
Gambar 69. Hasil Pembacaan Pengukuran Menggunakan *Total Station*

- (6) Mengulangi langkah pada poin (e) hingga IN/OUT mendekati angka 0.000 atau tepat pada angka 0.000 dengan cara mengarahkan pemegang prisma reflector.
- (7) Setelah itu jika titik target sudah didapat, tancapkan paku pada titik tersebut dan bidik kembali titik tersebut yang sudah tertancap paku sesuai dengan sudut pematokan.
- (8) Kemudian bentangkan benang dari titik awal lengkung alat ke titik yang telah ditandai dengan paku.
- (9) Setelah itu jika akan mengukur sudut dan jarak berikutnya langkah yang harus dilakukan adalah kembali ke menu sebelumnya dengan cara menekan tombol ESC dan memasukkan sudut dan jarak pematokan berikutnya.
- (10) Langkah selanjutnya adalah dengan memutar *total station* sesuai dengan sudut yang tertera pada data pematokan. Untuk langkah pengukuran jarak, sama dengan yang tertera pada poin (e). Seperti itu seterusnya hingga pengukuran ke 20 ($n = 20$) hingga benang membentuk sebuah lengkungan.

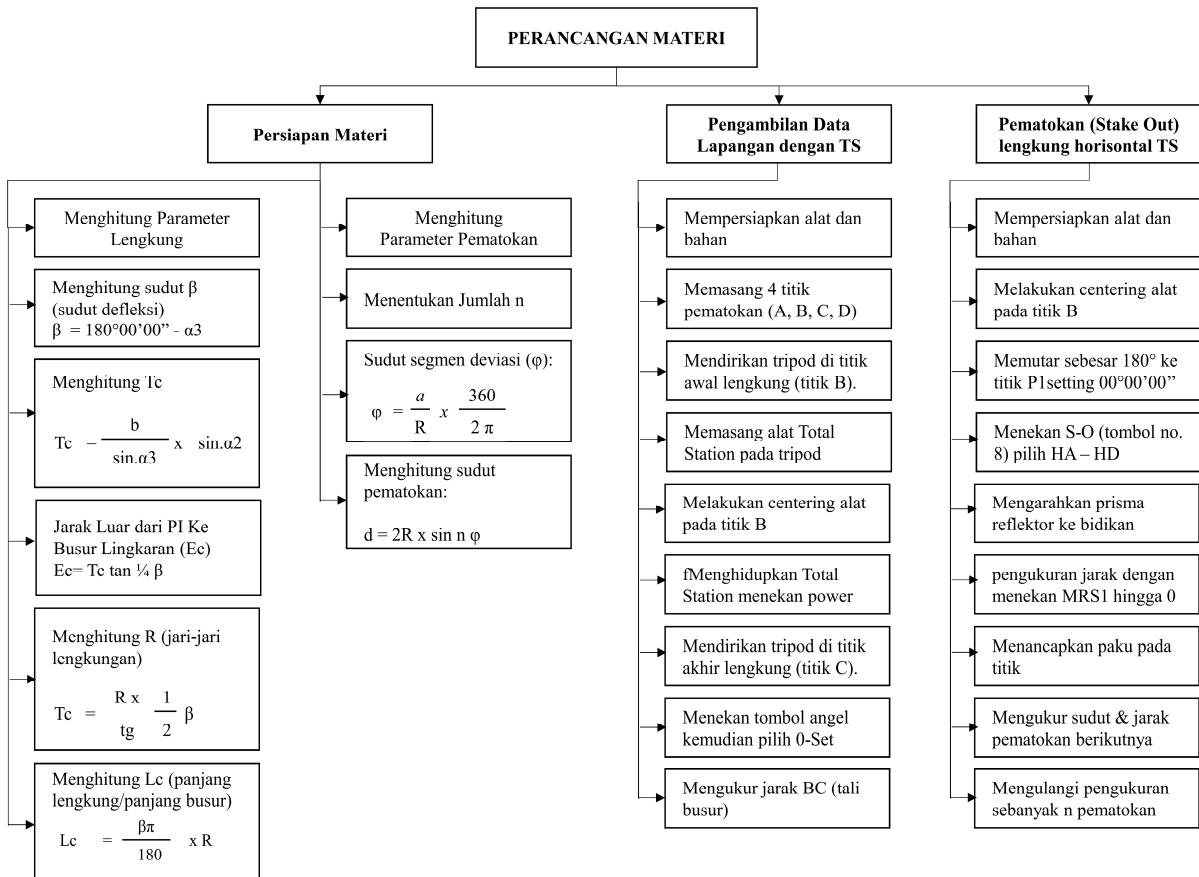
Data-data yang telah dianalisis tersebut kemudian dimasukkan atau digambar terlebih dahulu ke program gambar teknik yaitu Autocad sehingga menghasilkan sebuah gambar lengkung horisontal. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi sekaligus mengecek kembali hasil data (sudut dan jarak) yang telah dianalisis menggunakan rumus-rumus yang berkaitan dengan lengkung horisontal dan pematokan lengkung horisontal dengan metode polar. Berikut adalah gambar rencana pematokan lengkung horisontal metode polar:



Gambar 70. Langkah Penggambaran Hasil Data dalam Autocad 2014



Gambar 71. Analisis Data Lengkungan Jalan Menggunakan Metode Polar

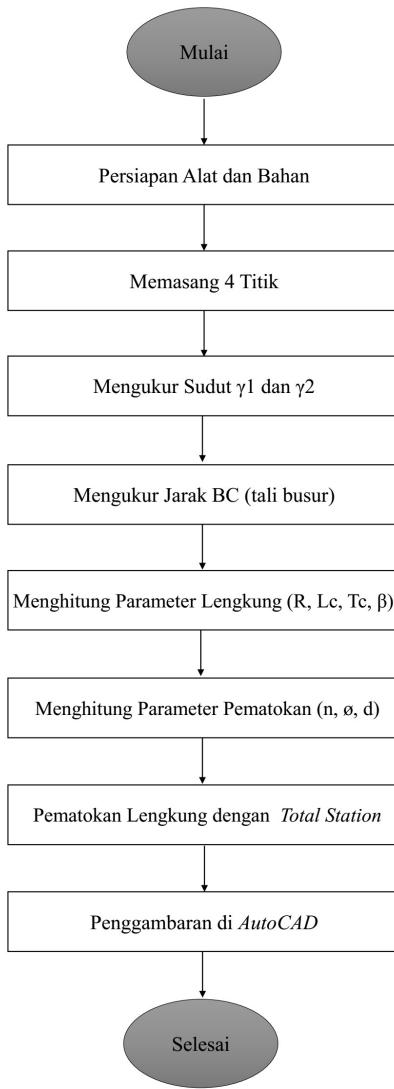


Gambar 72. Bagan Isi Perancangan Materi

b. *Flowchart*

Pembuatan *flowchart* dilakukan setelah mengetahui isi media dan isi materi.

Flowchart berfungsi untuk menggambarkan aliran dari satu scene ke scene lain dan menjelaskan setiap langkah pembuatan media secara logika. Gambar *flowchart* dibawah ini menunjukkan bahwa sistem pengembangan media pembelajaran video animasi dapat dipelajari dengan mudah.



Gambar 73. *Flowchart* Media Pengembangan

c. Pembuatan *Storyboard*

Pada tahap pembuatan *Storyboard* meliputi merencanakan, menulis dan merevisi. Aspek-aspek yang tertulis pada *Storyboard* yaitu urutan adegan (*scene*), tampilan, dan deskripsi yang berisi teks yang tertampil dilayar, letak objek, dan posisi pengambilan gambar. *Storyboard* dibuat dengan tujuan untuk mempermudah peneliti dalam memvisualisasikan ide agar lebih terstruktur. Pembuatan *Storyboard*

dibuat sedetail mungkin agar peneliti dapat menggambarkan dengan jelas sebelum memulai ketahap produksi pembuatan video. *Storyboard* melalui tahap revisi yang dilakukan oleh ahli media atau dosen pembimbing. *Storyboard* yang telah mendapat persetujuan oleh ahli, maka dapat melanjutkan ke tahap produksi video. *Storyboard* ada pada lampiran 11.

STORYBOARD			
Video Animasi Pembelajaran Penggunaan <i>Total Station</i> untuk Pengukuran <i>Stake Out</i> Lengkungan Jalan.			
NO.	SCENE	BOARD	DESCRIPTION
1.	OPENING (SCENE 1)	 <p>Jurusan Pendidikan Teknik Sipil & Perencanaan ----- Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta</p>	Voice Over: Selamat datang di video pembelajaran animasi penggunaan alat <i>total station</i> untuk pengukuran <i>stake out</i> lengkungan jalan. Visual: 2 Dimensi Durasi: 10 Detik
2.	OPENING, (SCENE 2)	<p>Mata Kuliah: Praktikum Geomatika II. Kompetensi Dasar: Menjelaskan dan Mempraktikkan Cara Pengukuran <i>Stake Out</i> Lengkungan Jalan Menggunakan <i>Alat Total Station</i>.</p> <p>Tujuan: Mahasiswa dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Menyimpulkan Langkah-Langkah Cara Pengukuran <i>Stake Out</i> Lengkungan Jalan. 2) Mengoperasikan Alat <i>Total Station</i> Nikon DTM-322. 3) Melakukan Pengukuran <i>Stake Out</i> Lengkungan Jalan Menggunakan <i>Alat Total Station</i> 	

Gambar 74. Penulisan *Storyboard*

d. Mempersiapkan *Script* dan *Voice Over*

Penulisan skrip dilakukan pada waktu yang bersamaan dengan pembuatan *Storyboard*. Penulisan skrip dilakukan dengan penulisan skrip untuk proses pengambilan gambar (*syuting*) dan *script voice over* untuk rekaman suara (*dubbing*). Pembuatan skrip yang runtut dan jelas dapat membantu dalam proses produksi video. Skrip yang telah disusun oleh peneliti harus dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Dosen akan memberikan saran dan komentar agar skrip yang dihasilkan dapat lebih baik lagi. *Script* dan *voice over* ada dilampiran 12 dan 13.

SCRIPT

Video Animasi Pembelajaran

Penggunaan *Total Station* untuk Pengukuran *Stake Out* Lengkungan Jalan

1. OPENING

Visual : 2 Dimensi

Grafis : SCENE 1

Rihab Wit Daryono

15505244026

Jurusan Pendidikan Teknik Sipil & Perencanaan

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta

SCENE 2

Mata Kuliah : Praktikum Geomatika II.

Kompetensi Dasar :

Menjelaskan dan Mempraktikkan Cara Pengukuran *Stake Out* Lengkungan Jalan Menggunakan *Alat Total Station*

Tujuan :

Mahasiswa dapat :

1) Menyimpulkan Langkah-Langkah Cara Pengukuran *Stake Out* Lengkungan Jalan.

2) Mengoperasikan Alat *Total Station* *Nikon DTM-322*.

3) Melakukan Pengukuran *Stake Out* Lengkungan Jalan Menggunakan *Alat Total Station*

Gambar 75. Script Proses Pembuatan Media

VOICE OVER

Video Animasi Pembelajaran

Penggunaan *Total Station* untuk Pengukuran *Stake Out* Lengkungan Jalan

1. OPENING

Voice Over : Selamat datang di video pembelajaran penggunaan alat *total station*.
Durasi : 10 Detik

2. INRTODUTION

Voice Over : Ini adalah video pembelajaran animasi untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan.
Durasi : 10 Detik

3. BRIDGING MATERI

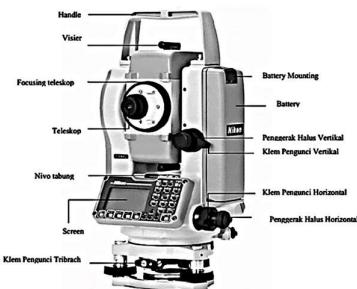
Voice Over : Video ini akan membahas tentang : pengenalan alat, stake out, alat-alat yang digunakan, kesehatan & keselamatan kerja, dan langkah kerja.
Durasi : 15 Detik

4. PENGENALAN ALAT

Voice Over : Total Station adalah alat elektronik untuk mengukur sudut dan jarak yang menyatu dalam satu unit alat. Data yang dihasilkan pada saat pengukuran dapat disimpan dalam media perekam.

Voice Over : Berikut bagian-bagian dari alat totla station:

1. PENGENALAN ALAT
Total Station adalah alat elektronik untuk mengukur sudut dan jarak yang menyatu dalam satu unit alat. Data yang dihasilkan pada saat pengukuran dapat disimpan dalam media perekam.
2. BAGIAN-BAGIAN ALAT
Berikut bagian-bagian dari alat totla station:



Gambar 76. *Voice Over* untuk Proses Rekaman Suara (*Dubbing*)

e. Pembuatan Gambar dan Animasi

Gambar, animasi, dan *background* dibuat dengan mengkreasikan perpaduan berbagai objek yang telah dibuat, tombol dibuat sendiri menggunakan *software* Adobe Premiere Pro CC 2017, Adobe After Effect CS6, Adobe Photoshop CS6 Extended, Corel Draw 2018 untuk tampilan 2 dimensi sedangkan untuk 3 dimensi memakai *software* Blender dan Lumion kemudian untuk finishing animasi memakai *software* Adobe Premiere Pro CC audio yang digunakan adalah musik instrumental yang dapat menarik perhatian siswa sebagai pengguna media pembelajaran berbasis video animasi, dan video yang direkam menggunakan software Camtasia Studio 8. Semua objek tersebut diaplikasikan menggunakan *software* Adobe Flash CS6.

Software pendukung pembuatan gambar yaitu Autocad 2014 untuk pemnggambaran desain rancangan lengkungan jalan dan pembuatan gambar materi yang digunakan untuk media animasi pembelajaran sedangkan yang terakhir adalah Ms. Excel untuk perhitungan data pengukuran lapangan.

f. Pembuatan *Background*, Audio, dan Video

Pada tahap produksi video dan audio sudah dihasilkan *script* dan *storyboard* yang telah dikonsultasikan kepada dosen pembimbing sehingga sudah memenuhi syarat untuk pembuatan video. Video pembelajaran merupakan media pembelajaran yang diproduksi melalui proses *syuting*/pengambilan gambar. Proses syuting pada pembuatan video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan dapat dilakukan dengan 2 teknik, yaitu teknik *video practice* dan teknik *roll video*. Teknik *video practice* merupakan suatu teknik

pembuatan video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan dimana melakukan praktik lapangan terlebih dahulu sebelum pembuatan dalam aplikasi, agar mengerti bagaimana langkah-langkah dalam penggunaan alat, mengerti alur pengukuran dan mendapatkan data hasil lapangan yang akurat. Hasil data yang dimasukkan ke video animasi adalah data yang benar dan telah dilakukan di lapangan. Pada teknik *practice*, pembuatan karakter animasi akan memakan waktu yang cukup lama tetapi tidak memerlukan proses editing untuk teknik ini, hanya merekam langkah-langkah kerja serta penggunaan alatnya.

Sedangkan teknik *roll video* merupakan suatu teknik pembuatan video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan dimana benda (objek) yang digerakkan direkam dalam bentuk video sesuai dengan urutan scene yang telah dirancang. Proses *syuting* pada teknik roll video memakan waktu singkat. Namun proses editing menggunakan waktu yang lama karena scene yang terdiri dari video-video harus dipotong-potong menjadi bagian yang halus dan dihilangkan bagian yang tidak digunakan sebelum disusun menjadi video sesuai dengan *storyboard*.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan teknik *roll video*. Alasan yang mendasari penggunaan teknik *roll video* karena kemudahan pada saat proses syuting dan tingkat keamanan yang tinggi saat dalam proses *editing video*. Sehingga jika terjadi suatu hal yang tidak diinginkan dalam proses editing dapat dimanipulasi dengan potongan-potongan video yang ada. Berikut merupakan *background* dari media pembelajaran berbasis video animasi yang dikembangkan yang berlatarbelakang warna biru muda.



Gambar 77. *Background* Video Animasi

Medan yang digunakan dalam pengukuran *stake out* lengkungan jalan menggunakan alat *total station* DTM 322 yaitu dengan tempat yang ada di perbukitan dan lembahnya guna untuk memperjelas tempat dan tujuan pembelajaran agar tempat yang dimaksudkan dan kegunaan pengukuran lengkungan jalan mudah dipahami oleh pengguna.



Gambar 78. Medan Pengukuran

g. Desain Tampilan

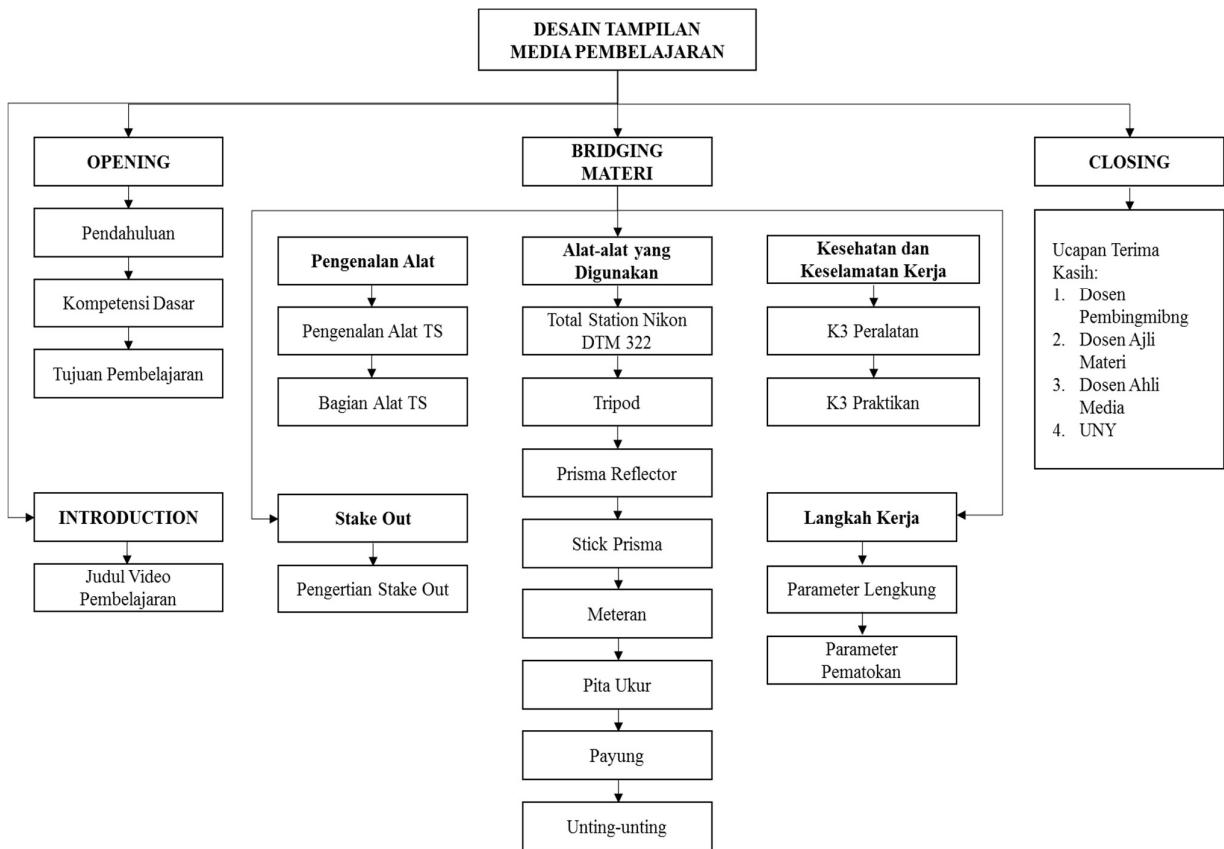
Desain tampilan yang merupakan rancangan konsep konten yang dituangkan dalam media pembelajaran berbasis video animasi. Tujuan desain tampilan mempermudah pembuatan struktur media pembelajaran berbasis video animasi

pada mata kuliah Praktikum Geomatika II. Desain tampilan pengembangan media pembelajaran berbasis animasi ada pada Gambar 86.

Bagian kedua akan masuk pada video introduction pada scene ke 3, yaitu diawali dengan pembukaan judul video pembelajaran animasi total station untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan. Selanjutnya akan diikuti dengan Bridgin Materi pada scene ke 4 yaitu pengenalan alat, pengertian *stake out*, alat-alat yang digunakan, kesehatan dan keselamatan kerja serta langkah-langkah kerja penggunaan alat *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan.

Bagian selanjutnya memasuki pengenalan alat yang akan membahas pengenalan dan bagian-bagian alat *total station* nikon DTM-322. pada bagian ini akan dijelaskan pengertian alat *total station* DTM-322 serta bagian-bagian alat. Bagian selanjutnya yaitu *stake out*, pada bagian ini akan dijelaskan pengertian dari pematokan (*stake out*) yang Prinsipnya adalah berbanding terbalik dengan konsep pengambilan data dari lapangan. Jika pengambilan data lapangan dilakukan dengan mengukur titik koordinat dari lapangan, berbeda dengan *stake out* adalah mengembalikan titik koordinat dari desain/gambar rencana ke lapangan.

Bagian scene 8 yaitu Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang akan menjelaskan K3 untuk alat dan K3 praktikan. Bagian selanjutnya yaitu langkah kerja yang akan membahas persiapan alat dari awal dilanjutkan pemasangan titik sampai pada menggambar gambar hasil pematokan lengkung horizontal dalam aplikasi autocad. Bagian terakhir pada scene 10 yaitu closing yaitu mengenai ucapan terimakasih kepada dosen pembimbing, penulis naskah serta terima kasih kepada Universitas Negeri Yogyakarta.



Gambar 79. Desain Tampilan Media Pembelajaran

Media pembelajaran ini diberi nama media pembelajaran berbasis video animasi dengan komponen yang sudah dipersiapkan pada tahap desain untuk dirangkai menjadi satu kesatuan media pembelajaran berbasis video animasi yang dirancang menggunakan software Adobe Flash CS6, antara lain: Adobe Premiere Pro CC 2017, Adobe After Effect CS6, Adobe Photoshop CS6 Extended, Corel Draw 2018 yang digunakan untuk perancangan animasi teknik 2 dimensi, sedangkan software Blender Software dan Lumion Software yang digunakan untuk perancangan animasi teknik 3 dimensi serta software Adobe Premiere Pro CC digunakan untuk finishing media pembelajaran berbasis video animasi.

Seluruh komponen dirangkai menjadi satu kesatuan media sesuai dengan *storyboard* dan *flowchart* yang sudah dirancang. Materi, gambar, video, soal evaluasi, pilihan jawaban, simulasi, background, tombol, dan audio yang dimuat dalam media pembelajaran berbasis video animasi dimasukkan dengan cara mengimpor ke dalam program software Adobe Flash CS6.

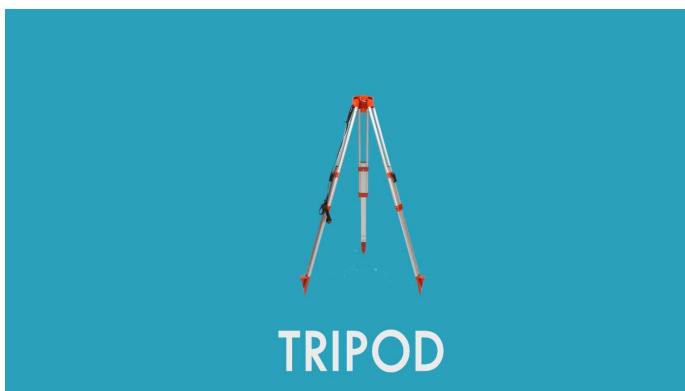
Aplikasi yang dihasilkan dari perangkat lunak ini mempunyai extention (.fla) dan dapat dijalankan diluar area kerja flash setelah di publish ke dalam file extention (.swf) atau (.exe). Media pembelajaran berbasis video animasi disimpan dalam format flash (.swf) dengan tujuan hasilnya dapat dijalankan tanpa tergantung software flash atau dapat diintegrasikan dengan *software* lain. Tahap pembuatan media berbasis video animasi terdapat 3 tahap yaitu:

h. Desain Karakter Media

Pembuatan karakter media ini dilakukan dengan menggunakan Adobe Flash CS6 serta software Blender *Software* dan Lumion *Software* yang digunakan untuk perancangan animasi teknik 3 dimensi. Pembuatan karakter disesuaikan dengan kebutuhan video pembelajaran animasi yang akan dipakai. Pada karakter video animasi ini membutuhkan beberapa karakter yaitu alat *total station*, tripod, prisma reflector, manusia dan medan yang dibuat praktikum pengukuran lengkungan jalan.



Gambar 80. Karakter Alat *Total Station*



Gambar 81. Karakter Alat Tripod



Gambar 82. Karakter Alat Prisma Reflector



Gambar 83. Karakter Manusia

i. Desain Video Animasi

Pembuatan aplikasi ini dilakukan dengan menggunakan Adobe Flash CS6. Pembuatan sesuai dengan rancangan storyboard yang telah dibuat. Desain aplikasi berisi tampilan menu dengan format file extention (.fla). Berikut ini adalah tampilan dari media pembelajaran berbasis video animasi yang telah dikembangkan oleh peneliti:

1) Tampilan *Opening*

Sebelum masuk ke halaman utama terdapat *intro opening*, kemudian muncul logo UNY yang dibuat menggunakan *software* Adobe After Effect CS6. Tampilan halaman opening ada pada Gambar 84. Pada halaman *intro opening* terdapat *voice over* dengan kalimat “selamat datang di video pembelajaran animasi penggunaan alat *total station* Nixon DTM-322 untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan” yang berdurasi 3 detik dengan tampilan 2 dimensi.



Gambar 84. Tampilan *Opening*

2) Tampilan *Intoduction*

Pada bagian selanjutnya adalah halaman *introduction* yang dibuat menggunakan software Adobe After Effect CS6. Tampilan *introduction* ada pada Gambar 85. Pada halaman *introduction* terdapat *voice over* dengan kalimat “ini adalah video pembelajaran animasi penggunaan alat *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan” yang berdurasi 3 detik dengan tampilan 2 dimensi.



Gambar 85. Tampilan *Introduction*

3) Tampilan *Bridging Materi*

Pada bagian selanjutnya adalah halaman *bridging materi* yang dibuat menggunakan software Adobe After Effect CS6. Tampilan *bridging materi* ada pada Gambar 86 samapi 88. Pada halaman *bridging materi* terdapat *voice over* dengan

kalimat “video ini akan membahas tentang pengenalan alat, pengertian *stake out*, alat-alat yang digunakan, kesehatan dan keselamatan kerja serta langkah-langkah kerja penggunaan alat *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan” yang berdurasi 3 detik dengan tampilan 2 dimensi.

Dalam bagian scene bridging materi ini ada 5 materi pengenalan yang akan disampaikan dalam video pembelajaran animasi penggunaan *stake out* untuk pengukuran lengkungan jalan ini, antara lain pengenalan alat, pengertian *stake out*, alat-alat yang digunakan, kesehatan dan keselamatan kerja serta langkah-langkah kerja yang masing-masing materi akan dijelaskan dalam video animasi pembelajaran yang dikembangkan.



Gambar 86. Tampilan Briding Materi Pengenalan Alat



Gambar 87. Tampilan Briding Materi Alat-Alat yang Digunakan



Gambar 88. Tampilan Briding Materi Langkah Kerja

4) Tampilan Pengenalan Alat

Pada bagian selanjutnya adalah halaman pengenalan alat yang dibuat menggunakan software Adobe After Effect CS6. Tampilan pengenalan alat ada pada Gambar 89. Pada halaman pengenalan alat terdapat *voice over* dengan kalimat “*total station* adalah instrumen optis/elektronik yang digunakan dalam pemetaan dan konstruksi bangunan. Dalam penggunaannya digunakan untuk mengukur sudut dan jarak yang menyatu dalam satu unit alat. Data yang dihasilkan pada saat pengukuran dapat disimpan dalam media perekam” yang berdurasi 27 detik dengan tampilan 2 dimensi.



Gambar 89. Tampilan Pengenalan Alat

5) Tampilan Bagian-Bagian Alat

Pada bagian selanjutnya adalah halaman bagian-bagian alat yang dibuat menggunakan software Adobe After Effect CS6. Tampilan bagian-bagian alat ada pada Gambar 90 dan 91. Pada halaman bagian-bagian alat terdapat *voice over* dengan kalimat “bagian-bagian alat, berikut bagian-bagian dari alat *total station* Nixon DTM-322: *handle*, *visier*, *battery mounting*, *focusing teleskop*, *battery*, *teleskop*, *penggerak halus vertikal*, *klem pengunci vertikal*, *nivo tabung*, *klem pengunci horizontal*, *penggerak halus horizontal*, *screen*, *klem pengunci tribrach*” yang berdurasi 14 detik dengan tampilan 2 dimensi.



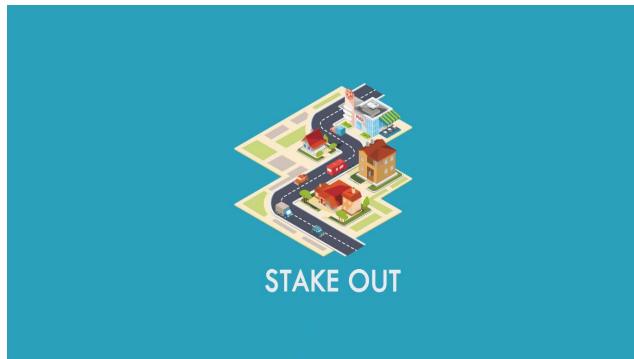
Gambar 90. Tampilan Bagian Depan Alat



Gambar 91. Tampilan Bagian Belakang Alat

6) Tampilan *Bridging* Materi *Stake Out*

Pada bagian selanjutnya adalah halaman bridging materi *stake out* yang dibuat menggunakan software Adobe After Effect CS6. Tampilan bridging materi *stake out* ada pada Gambar 92. Halaman ini berdurasi 5 detik dengan tampilan 2 dimensi.



Gambar 92. Tampilan *Stake Out*

7) Tampilan Materi *Stake Out*

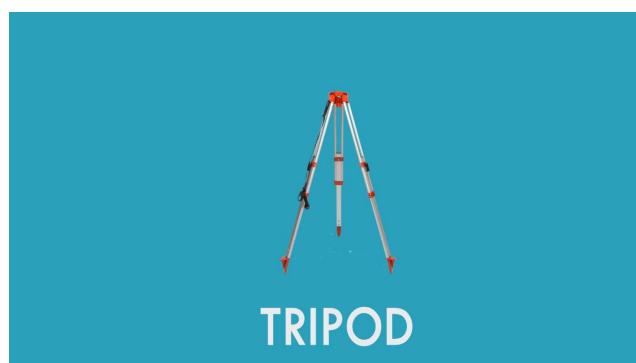
Pada bagian selanjutnya adalah halaman materi *stake out* yang dibuat menggunakan software Adobe After Effect CS6. Tampilan introduction ada pada Gambar 93. Pada halaman materi *stake out* terdapat *voice over* dengan kalimat “*Stake out* adalah metode pengukuran yang digunakan untuk menentukan lokasi titik koordinat di suatu lapangan. Prinsipnya adalah berbanding terbalik dengan konsep pengambilan data dari lapangan. Jika pengambilan data lapangan dilakukan dengan mengukur titik koordinat dari lapangan, berbeda dengan *stake out* adalah mengembalikan titik koordinat dari desain/gambar rencana ke lapangan” yang berdurasi 25 detik dengan tampilan 2 dimensi.



Gambar 93. Tampilan Materi *Stake Out*

8) Tampilan Alat-Alat yang Digunakan

Pada bagian selanjutnya adalah halaman alat-alat yang digunakan yang dibuat menggunakan software Adobe After Effect CS6. Tampilan introduction ada pada Gambar 94 dan 95. Pada halaman alat-alat yang digunakan terdapat *voice over* dengan kalimat “Alat-alat yang digunakan dalam pengukuran *stake out* lengkungan jalan, antara lain: *total station* Nikon DTM-322, tripod, prisma reflector, stick prisma, pita ukur, meteran, payung dan unting-unting” yang berdurasi 30 detik dengan tampilan 2 dimensi.



Gambar 94. Tampilan Alat Tripod



Gambar 95. Tampilan Alat Prisma Reflector

9) Tampilan Materi Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Pada bagian selanjutnya adalah halaman materi kesehatan dan keselamatan kerja yang dibuat menggunakan software Adobe After Effect CS6. Tampilan materi kesehatan dan keselamatan kerja ada pada Gambar 96 sampai 99. Pada halaman materi kesehatan dan keselamatan kerja terdapat *voice over* dengan kalimat “Sebelum melakukan pengukuran, satu hal yang tidak boleh dilupakan adalah pentingnya Kesehatan dan Keselamatan Kerja, atau biasa disebut K3, karena K3 mengatur tentang ketuntatasan pekerjaan dengan memastikan tidak adanya kecelakaan kerja atau korban.

Pada pengukuran *stake out* Lengkungan Jalan ini ada 2 hal harus diperhatikan dalam kaitannya K3 yaitu K3 untuk Peralatan dan K3 untuk Praktikan. K3 untuk Peralatan: (1) Peralatan selalu disimpan dan dibawa dalam box alat keadaan tertutup setiap kali alat dipindahkan dari satu titik pengukuran ke titik pengukuran yang lain. (2) Letakkan alat ditempat yang aman dari kemungkinan terinjak dan terlindas dari pengguna jalan. (3) Dalam kondisi terik matahari peralatan harus dilindungi dengan payung. Sebelum melakukan pengukuran, praktikan harus memakai peralatan kesehatan dan keselamatan kerja. Seperti alat pelindung diri yang terdiri atas:

sepatu praktik, helm, dan pakaian kerja.” yang berdurasi 3 detik dengan tampilan 2 dimensi.



Gambar 96. Tampilan Materi Kesehatan dan Keselamatan Kerja



Gambar 97. Tampilan K3 Peralatan



Gambar 98. Tampilan K3 Peralatan



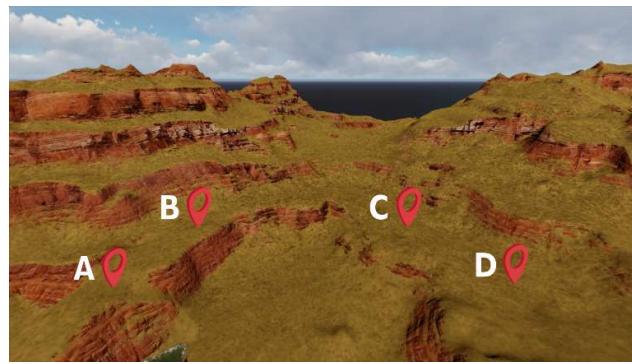
Gambar 99. Tampilan K3 Praktikan

10) Tampilan Materi Pengukuran *Stake out* Lengkung Horisontal Jalan

Pada bagian selanjutnya adalah materi pengukuran *stake out* lengkung horisontal jalan yang dibuat menggunakan software Adobe After Effect CS6. Tampilan introduction ada pada Gambar 100 sampai 110. Pada halaman materi pengukuran *stake out* lengkung horisontal jalan terdapat *voice over* dari materi awal yaitu memasang patok di titik A, P1 dan B, mendirikan tripod di titik lengkungan, memasang alat *total station* sampai materi terakhir yaitu menghitung parameter pematokan dan menggambar gambar hasil pematokan lengkungan horizontal dalam aplikasi autocad yang berdurasi 4 menit dengan tampilan 2 dan 3 dimensi.



Gambar 100. Tampilan Medan Pengukuran *Stake Out* Lengkungan Jalan



Gambar 101. Tampilan Pemasangan Patok



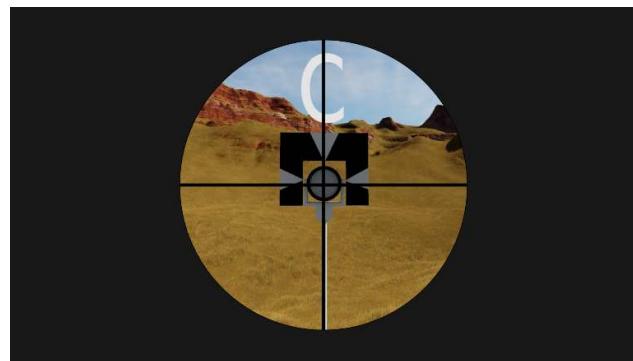
Gambar 102. Tampilan Mendirikan Tripod di Titik Lengkung



Gambar 103. Tampilan *Centering Nivo*



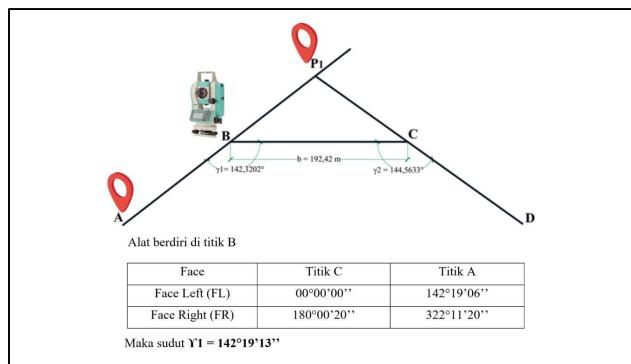
Gambar 104. Tampilan *Creating Job*



Gambar 105. Tampilan Pemfokusan Titik C



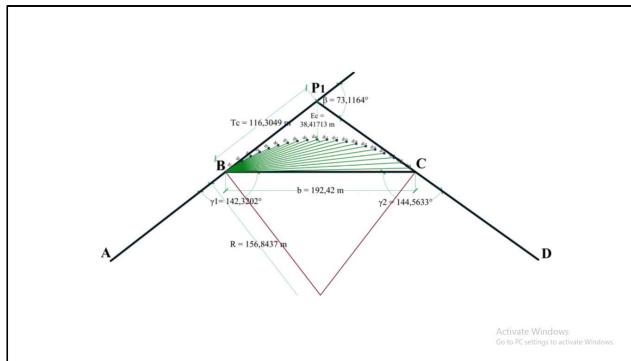
Gambar 106. Tampilan Menu *Angle* di Titik C



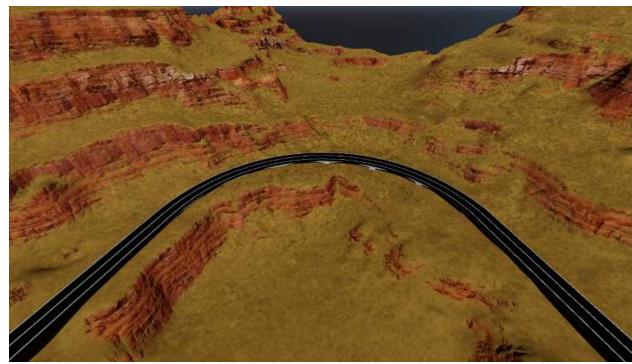
Gambar 107. Tampilan Bacaan Sudut di Titik Pematokan B



Gambar 108. Tampilan Menu *Angle* di Titik B



Gambar 109. Tampilan Parameter Pematokan



Gambar 110. Tampilan Animasi Lengkungan Jalan

11) Tampilan Halaman Penutup

Pada bagian selanjutnya adalah halaman penutup yang dibuat menggunakan software Adobe After Effect CS6. Tampilan penutup ada pada Gambar 111. Pada halaman penutup terdapat *voice over* dengan kalimat “Selamat belajar teman-teman. Semoga berhasil dalam mengoperasikan alat *total station* dan mempraktikkan pengukuran serta menganalisis data hasil hitungan lapangan dalam pengukuran *stake out* lengkungan Jalan.” yang berdurasi 5 detik dengan tampilan 2 dimensi.



Gambar 111. Tampilan Halaman Penutup

j. Pembuatan *Dubbing*

Setelah proses pembuatan animasi dan gambar selesai kemudian dilanjutkan dengan merekam suara narator yang dilakukan dengan teknik *dubbing*. *Dubbing* yang dilakukan bersdasarkan dengan *storyboard* dan skrip yang telah dikonsultasikan kepada dosen mata kulian Praktikum Geomatika II dan Pembimbing skripsi. Proses pembacaan *dubbing* menyesuaikan dengan apa yang tercantum pada naskah skrip yang telah dikonsultasikan kepada dosen pembimbing.

Proses perekaman suara menggunakan *voice recorder* tascam DR100. Proses editing terdiri dari proses *offline* dan proses *online*. Proses *offline* merupakan proses pengeditan dengan melakukan pemotongan video secara kasar, kemudian potongan kasar tersebut disusun berdasarkan urutan pada *storyboard*. Pada proses *offline* juga dilakukan pemberian suara *dubbing* sesuai dengan skrip. Suara *dubbing* diletakkan sesuai dengan urutan potongan video tersebut. Sehingga akan menghasilkan kesesuaian antara suara *dubbing* dan potongan video.

Proses *online* merupakan proses pengeditan video dengan memberikan musik instrumental, *audio scoring* atau musik ilustrasi, pemberian grafis serta pemberian efek seperti pencahayaan. Pada proses *online* harus memperhatikan durasi waktu. Sehingga apabila potongan video kasar tidak sesuai dengan suara *dubbing*, maka akan dilakukan pemotongan video menjadi lebih halus guna mensinkronkan antara keduanya. Setelah melalui proses *offline* dan *online*, maka dilakukan *review* guna meninjau ulang video pembelajaran yang dibuat sudah sesuai *storyboard*.

k. Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif

Media pembelajaran ini diberi nama media pembelajaran interaktif dengan komponen yang sudah dipersiapkan pada tahap desain untuk dirangkai menjadi satu kesatuan media pembelajaran interaktif yang dirancang menggunakan *software* Adobe Flash CS6. Seluruh komponen dirangkai menjadi satu kesatuan media sesuai dengan *storyboard* dan *flowchart* yang sudah dirancang. Materi, gambar, video, simulasi, *background*, tombol, dan audio yang dimuat dalam media pembelajaran interaktif dimasukkan dengan cara mengimpor dari Ms. Power Point ke dalam program *software* Adobe Flash CS6. Aplikasi yang dihasilkan dari perangkat lunak ini mempunyai *extention* (.pptx) dan dapat dijalankan diluar area kerja *flash* setelah di *publish* ke dalam file *extention* (.swf) atau (.exe). Media pembelajaran interaktif disimpan dalam format *flash* (.swf) dengan tujuan hasilnya dapat dijalankan tanpa tergantung *software* *flash* atau dapat diintegrasikan dengan *software* lain. Tahap pembuatan media interaktif terdapat 2 tahap yaitu:

1) Desain Media dalam Ms. Power Point

Pembuatan aplikasi ini dilakukan dengan menggunakan Ms. Power Point. Pembuatan sesuai dengan rancangan *storyboard* yang telah dibuat. Desain aplikasi berisi tampilan menu dengan format file *extention* (.pptx). Berikut ini adalah tampilan dari media pembelajaran interaktif yang telah dikembangkan oleh peneliti:

a) Tampilan Halaman Judul

Halaman judul muncul pada bagian awal media pengembangan. Tampilan judul ini berisi judul media pembelajaran yang dikembangkan kemudian mata

kuliah pada media pengembangan serta program studi media pembelajaran interaktif. Tampilan halaman judul media pembelajaran ada pada Gambar 112.



Gambar 112. Tampilan Halaman Judul

b) Tampilan Halaman Cakupan Isi

Halaman cakupan isi muncul setelah halaman judul media pengembangan. Tampilan cakupan isi ini berisi cakupan isi yang ada di media yang dikembangkan. Tampilan cakupan isi media pembelajaran ada pada Gambar 113.



Gambar 113. Tampilan Halaman Cakupan Isi

c) Tampilan Menu Materi

Halaman menu materi muncul setelah halaman cakupan isi media pengembangan. Tampilan menu materi ini berisi tentang KD, cakupan materi,

pengenalan alat, *stake out* dan alat yang digunakan. Tampilan menu materi media pembelajaran ada pada Gambar 114.



Gambar 114. Tampilan Halaman Menu Materi

d) Tampilan Halaman Kompetensi Dasar

Halaman kompetensi dasar muncul setelah halaman menu materi media pengembangan. Tampilan kompetensi dasar ini berisi mata kuliah, KD dan tujuan pembelajaran. Tampilan kompetensi dasar ada pada Gambar 115.



Gambar 115. Tampilan Halaman Kompetensi Dasar

e) Tampilan Halaman Cakupan Materi

Halaman cakupan materi muncul setelah halaman kompetensi dasar media pengembangan. Tampilan cakupan materi ini berisi cakupan materi yaitu

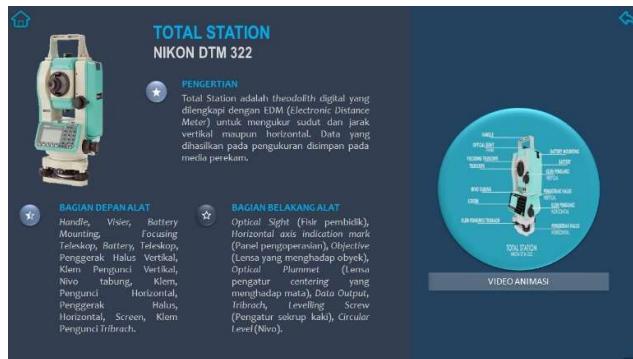
pengenalan alat, *stake out*, alat yang digunakan dan K3. Tampilan cakupan materi media pembelajaran ada pada Gambar 116.



Gambar 116. Tampilan Halaman Cakupan Materi

f) Tampilan Halaman Pengenalan Alat

Halaman pengenalan alat muncul setelah halaman cakupan materi media pengembangan. Tampilan pengenalan alat ini berisi pengertian dan bagian-bagian alat *total station*. Tampilan pengenalan alat ada pada Gambar 117.



Gambar 117. Tampilan Halaman Pengenalan Alat

g) **Tampilan Halaman *Stake Out***

Halaman *stake out* muncul setelah halaman pengenalan alat pada media pengembangan. Tampilan *stake out* ini berisi pengertian *stake out*. Tampilan *stake out* media pembelajaran ada pada Gambar 118.



Gambar 118. Tampilan Halaman *Stake Out*

h) Tampilan Halaman Alat-Alat yang Digunakan

Halaman alat-alat yang digunakan muncul setelah halaman *stake out* media pengembangan. Tampilan alat-alat yang digunakan ini berisi alat-alat yang digunakan dalam pengukuran *stake out* lengkungan jalan. Tampilan alat-alat yang digunakan media pembelajaran ada pada Gambar 119.



Gambar 119. Tampilan Halaman Alat-Alat yang Digunakan

i) Tampilan Halaman Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Halaman Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) muncul setelah halaman alat-alat yang digunakan media pengembangan. Tampilan K3 ini berisi mengenai K3 praktikan dan alat yang. Tampilan K3 media pembelajaran ada pada Gambar 120.



Gambar 120. Tampilan Halaman K3

j) Tampilan Halaman Langkah Kerja

Halaman langkah kerja muncul setelah halaman K3 media pengembangan.

Tampilan langkah kerja ini berisi langkah kerja untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan. Tampilan langkah kerja ada pada Gambar 121.



Gambar 121. Tampilan Halaman Langkah Kerja

k) Tampilan Halaman *Download*

Halaman *download* muncul setelah halaman langkah kerja media pengembangan. Tampilan *download* ini berisi produk pengembangan yang telah dikembangkan dan alamat link file yang bisa diunduh. Tampilan *download* media pembelajaran ada pada Gambar 122.



Gambar 122. Tampilan Halaman *Download*

I) Tampilan Halaman Penyusun

Halaman penyusun muncul setelah halaman *download* dan terakhir dalam media pengembangan. Tampilan penyusun ini berisi penyusun media pembelajaran interaktif. Tampilan penyusun media pembelajaran ada pada Gambar 123.



Gambar 123. Tampilan Halaman Penyusun

3. *Development (Pengembangan)*

Tahap validasi produk merupakan tahap uji coba atau penilaian kelayakan media video pembelajaran yang dilakukan oleh para ahli dalam bidangnya. Data yang diperoleh dari tahap validasi produk berupa data kuantitatif sebagai data primer dan data kualitatif berupa masukan serta saran. Tahap validasi media berbentuk video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out*

lengkungan jalan dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Tahap pengujian media pembelajaran diuji cobakan kepada mahasiswa angkatan 2016 jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan UNY berjumlah 30 mahasiswa.

4. *Dissemination (Penyebarluasan)*

Tahap *dissemination* merupakan tahap dimana video pembelajaran yang sudah divalidasi oleh para ahli dan pengguna akan disebarluaskan kepada subjek yang lebih luas. Penyebarluasan dilakukan dengan pengunggahan video pembelajaran ke dalam *channel youtube* pembuat video animasi dengan alamat url <https://www.youtube.com/watch?v=AwCcXUi6rps>. Media pembelajaran interaktif dengan format (.swf) di *google drive* dengan alamat url <https://drive.google.com/open?id=1Jcm4FpkcU47uNjnDtP0zIfhW-QgQ7uo>.

Produk pengembangan media pembelajaran berbasis video animasi penggunaan stake out lengkungan jalan yang berupa file pembelajaran diunggah dalam *google drive* dengan 4 file yang berbeda, Petunjuk Praktis Nikon DTM-322 versi indonesia diunggah ke *google drive* dengan alamat link <https://drive.google.com/open?id=1txO165YwskXrkw3Tuhrym3C8T8DLJoh1>, materi stake out lengkungan jalan diunggah ke *google drive* dengan alamat link <https://drive.google.com/open?id=1G3F0BRAobuy62AkSeV4SiSuDLU1Ze3Xk>, untuk pengoperasian *total station* untuk stake out lengkungan jalan diunggah ke *google drive* dengan alamat link https://drive.google.com/open?id=1X5NkMWC-HVo5_VTWSecB5reNUcPTi-AC, untuk software *total station* dtm simulator dan petunjuk penginstalan diunggah ke *google drive* dengan alamat link <https://drive.google.com/open?id=1ETwiUu4O5LtVdogU5gqMILbe621M4SID>.

B. Hasil Uji Coba Produk

Tahap uji coba merupakan tahap dimana produk akan di uji coba atau dinilaiakan kepada para ahli dan sasaran subjek yang sesungguhnya. Dalam buku Endang Mulyatiningsih (2011: 182), Thiagarajan membagi tahap uji coba menjadi dua, yaitu *expert appraisal* dan *development testing*. *Expert appraisal* adalah suatu teknik yang digunakan untuk menilai atau memvalidasi kelayakan rancangan produk yang dilakukan oleh ahli dalam bidangnya. Para ahli dalam bidangnya akan memberikan saran-saran guna memperbaiki materi maupun rancangan pembelajaran yang telah disusun. *Developmental testing* adalah kegiatan yang dilakukan untuk uji coba rancangan produk kepada sasaran subjek yang sesungguhnya. Pada kegiatan ini akan memperoleh data respon dan komentar dari sasaran pengguna. Sehingga hasil data yang diperoleh dapat digunakan peneliti untuk memperbaiki produk hingga memperoleh hasil yang efektif. Dalam konteks pengembangan media pembelajaran yang dibutuhkan peneliti, maka dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Validasi Produk kepada Para Ahli

Tahap validasi produk merupakan tahap uji coba atau penilaian kelayakan media video pembelajaran yang dilakukan oleh para ahli dalam bidangnya. Data yang diperoleh dari tahap validasi produk berupa data kuantitatif sebagai data primer dan data kualitatif berupa masukan serta saran. Tahap validasi media berbentuk video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Validasi kepada para ahli bertujuan untuk mengetahui kelayakan media video animasi penggunaan *total*

station untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan baik dari segi penyajian materi maupun penyajian tampilan video secara keseluruhan yang nantinya dapat digunakan untuk proses belajar mengajar.

a. Validasi Ahli Materi terhadap Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbasis Animasi

Validasi/penilaian kepada ahli materi bertujuan untuk mengetahui kelayakan materi yang terdapat dalam media video animasi pembelajaran dari aspek tujuan pembelajaran, aspek penyajian materi, aspek kualitas memotivasi. Penilaian ahli materi dilakukan oleh ahli dalam bidangnya yaitu Bapak Ir. Ilham Marsudi, M.Kom. Penilaian pengembangan media menggunakan angket dengan skala 1-4 dan berjumlah 20 butir soal. Ahli materi akan memberikan saran dan masukan kepada produk yang diujikan. Saran dan masukan dari ahli materi menjadi dasar acuan untuk memperbaiki produk sehingga akan menghasilkan produk yang lebih efektif dan layak serta dapat digunakan untuk proses pembelajaran di kelas. Kisi-kisi instrumen validasi ahli materi ada pada Tabel 13.

Tabel 13. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	Jumlah Soal Per- Indikator	Nomor Soal
1.	Tujuan Pembelajaran	- Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	5	1, 2, 3, 4, 5
2.	Penyajian Materi	- Struktur materi - Penggunaan bahasa	8 3	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 14, 15, 16
3.	Kualitas Memotivasi	- Manfaat dari penyajian materi	4	17, 18, 19, 20

Sumber : data penelitian yang diolah

Hasil penilaian pada media pembelajaran video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan yang dilakukan oleh seorang ahli materi ditunjukkan pada tabel diatas dengan hasil persentase 82,121%. Penilaian dengan berdasarkan pada aspek tujuan pembelajaran, penyajian materi dan kualitas memotivasi menunjukkan bahwa media video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan “**sangat layak**” digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Praktikum Geomatika II di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY.

b. Validasi Ahli Media terhadap Pengembangan Media Video Pembelajaran Berbasis Animasi

Validasi/penilaian kepada ahli media bertujuan untuk mengetahui kelayakan media yang mencakup aspek tujuan, aspek visual, aspek audiodan aspek penggunaan. Penilaian ahli media dilakukan oleh seorang orang ahli dalam bidangnya, yaitu Dr. Nuryadin Eko Raharjo, M.Pd.. Penilaian pengembangan media menggunakan angket dengan skala 1-4 dan berjumlah 34 butir soal. Ahli media akan memberikan saran dan masukan kepada produk yang diujikan. Saran dan masukan yang diberikan ahli media akan menjadi acuan dasar untuk memperbaiki produk sehingga dapat menjadikan produk lebih efektif dan layak serta dapat digunakan dalam pembelajaran di kelas. Kisi-kisi instrumen validasi ahli media ada pada Tabel 14.

Tabel 14. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Media

No	Aspek	Indikator	Jumlah Soal Per- Indikator	Nomor Soal
1	Tujuan	Tujuan, cakupan dan strategi pembelajaran, kedalaman materi, dll.	5	1, 2, 3, 4, 5
2	Visual	Gambar, teks, warna, <i>font</i> , <i>layout</i> , animasi, dll.	8	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
3	Audio	Musik, <i>Dubbing</i> , bahasa, durasi waktu, dll.	5	14, 15, 16, 17, 18
4	Penggunaan	Penggunaan dimana, kapan saja, keefektifan, dll.	5	19, 20, 21, 22, 23
5	Manfaat	Kemudahan, motivasi belajar, pengalaman, dll.	5	24, 25, 26, 27, 28
6	<i>Desain Interface</i>	Tata letak, ukuran tombol-tombol, ketepatan navigasi.	7	29, 30, 31, 32, 33, 34, 35

Sumber : data penelitian yang diolah

Hasil penilaian pada media pembelajaran video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan yang dilakukan oleh seorang ahli media ditunjukkan pada tabel diatas dengan hasil persentase 93,423%. Penilaian dengan berdasarkan aspek rekayasa perangkat lunak, desain pembelajaran dan komunikasi visual menunjukkan bahwa media video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan “**sangat layak**” digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Praktikum Geomatika II di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY .

2. Uji Kelayakan kepada Pengguna

Uji kelayakan kepada pengguna bertujuan untuk mengetahui kelayakan media yang mencakup aspek materi, aspek manfaat, aspek penggunaan, aspek kesesuaian media, aspek visual, dan aspek audio. Uji kelayakan merupakan tahap penilaian yang dilakukan pada sasaran sesungguhnya dengan skala yang besar berjumlah 30 mahasiswa semester 6 angkatan 2016 di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY. Penilaian dilakukan dengan menayangkan media video kepada mahasiswa kemudian mengisi angket dengan skala 1-4 dan berjumlah 32 butir soal serta memberikan saran dan masukan. Saran dan masukan dari mahasiswa dapat digunakan peneliti untuk memperbaiki produk sehingga menjadi lebih efektif. Uji kelayakan dilakukan pada tanggal 22 April 2018. Hasil penilaian dapat dilihat pada lampiran. Kisi-kisi instrumen penilaian uji kelayakan pengguna ada pada Tabel 15.

Tabel 15. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Uji Kelayakan Pengguna

No	Aspek	Indikator	Jumlah Soal Per- Indikator	Nomor Soal
1.	Materi	Penjelasan materi, <i>stake out</i> , langkah kerja, dll.	8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
2.	Manfaat	Kemudahan, motivasi belajar, pengalaman, dll.	5	9, 10, 11, 12, 13
3.	Penggunaan	Penggunaan dimana, kapan saja serta kemandirian	5	14, 15, 16, 17, 18
4.	Kesesuaian Media	Karakteristik materi dan kesesuaian belajar	2	19, 20
5.	Visual	Gambar, teks, warna, <i>font</i> , <i>layout</i> , animasi, dll.	7	21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
6.	Audio	Musik, <i>dubbing</i> , dll.	5	28, 29, 30, 31, 32

Sumber: data penelitian yang diolah

Hasil penilaian uji kelayakan pada tabel di atas, pengembangan media video pembelajaran memperoleh persentase 88,136% dengan berdasarkan pada aspek materi, manfaat, penggunaan, kesesuaian media, visual dan audio. Berdasarkan hasil penilaian uji kelayakan yang dilakukan pada mahasiswa, maka media video yang dikembangkan “**sangat layak**” digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Praktikum Geomatika II di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY. Proses pengujian kepada pengguna yaitu dengan bantuan 30 mahasiswa angkatan 2016 untuk mengisikan angket/kuisisioner serta melihat dan memperhatikan media berbasis video animasi yang ditayangkan melalui LCD di ruang kelas.

C. Revisi Produk

Revisi merupakan suatu tahapan yang dilakukan oleh peneliti untuk memperbaiki produk sesuai dengan saran dan masukan dari ahli materi, ahli media maupun dari sasaran sesungguhnya. Revisi yang diberikan dari beberapa ahli dan sasaran sesungguhnya terhadap media video yang dikembangkan bertujuan untuk meminimalisir kesalahan dan membuat video pembelajaran lebih efektif.

1. Revisi Ahli Materi

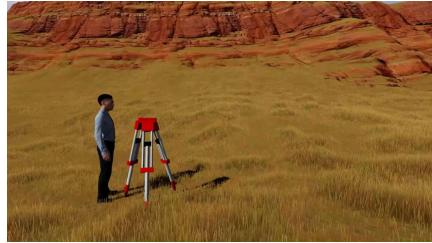
Setelah melakukan penilaian kepada ahli materi, maka diperoleh saran dan masukan dari ahli materi untuk memperbaiki produk menjadi lebih baik lagi. Beberapa saran dan masukan yang disampaikan ahli materi serta perbaikan yang dilakukan ada pada Tabel 16 sebagai berikut:

Tabel 16. Revisi Dosen Ahli Materi

No	Saran	Perbaikan
1	Pengertian <i>total station</i> belum benar, ada beberapa kata yang masih kurang tepat seperti dapat dan tanda baca titik diakhir kalimat.	<i>Total Station</i> adalah theodolit digital yang dilengkapi dengan EDM (<i>Electronic Distance Meter</i>) untuk mengukur sudut dan jarak vertikal maupun horizontal. Data yang dihasilkan pada pengukuran disimpan pada media perekam.
	Tampilan sebelum direvisi	Tampilan sesudah direvisi
2	Pada bagian-bagian alat, tulisan “tribrach” tidak perlu ditulis, garis terlalu tebal, penambahan tulisan <i>input</i> pada bagian belakang alat.	Pada bagian-bagian lalat sudah direvisi, klem pengunci, data input/output
	Tampilan sebelum direvisi	Tampilan sesudah direvisi
3	Penulisan pengertian <i>stake out</i> ada yang kurang tepat, yaitu pada kalimat “mengembalikan titik”.	Kalimat sudah direvisi menjadi “menempatkan kembali dari titik”
	Tampilan sebelum direvisi	Tampilan setelah direvisi

No	Saran	Perbaikan
4	Pada bagian alat-alat yang digunakan, gambar dengan dubber tidak sinkron.	Gambar disesuaikan dengan dubber.
5	Kata BOSCH dihilangkan.	Kata BOSCH sudah dihilangkan.
	Tampilan sebelum direvisi 	Tampilan setelah direvisi 
6	Ukuran gambar box alat diperkecil.	Ukuran gambar box alat sudah diperkecil.
	Tampilan sebelum direvisi 	Tampilan sesudah direvisi 
7	Gambar orang pada bagian K3 peralatan dirasa tidak sopan.	Gambar sudah direvisi dengan orang yang bekerja dilapangan.
	Tampilan sebelum direvisi 	Tampilan sebelum direvisi 
8	Pada bagian K3 peralatan, kalimat kurang tepat.	Kalimat diganti dengan "Gunakan payung untuk melindungi gelembung nivo dari terik matahari".

No	Saran	Perbaikan
	<p>Tampilan sebelum direvisi</p>  <p>Dalam kondisi terik matahari, peralatan harus dilindungi dengan payung</p>	<p>Tampilan sebelum direvisi</p>  <p>Gunakan payung untuk melindungi gelanggang nivo dari terik matahari</p>
9	<p>Visual peralatan kerja yang terdiri dari, sepatu praktik, helm dan pakaian kerja dibuat 1 halaman saja.</p>	<p>Visual peralatan kerja yang terdiri dari, sepatu praktik, helm dan pakaian kerja telah dibuat 1 halaman.</p>
	<p>Tampilan sebelum direvisi</p>  <p>PAKAIAN KERJA</p>	<p>Tampilan sebelum direvisi</p>  <p>SEPATU PRAKTIK HELM PAKAIAN KERJA</p>
10	<p>Pada bagian pendirian tripod, permukaan tanah diberikan patok yang ditancapkan paku.</p>	<p>Pada bagian pendirian tripod, sudah permukaan tanah diberikan patok yang ditancapkan paku.</p>
	<p>Tampilan sebelum direvisi</p> 	<p>Tampilan sebelum direvisi</p> 
11	<p>Karakter manusia disamakan dari materi depan sampai akhir, dan pakaian yang dipakai diganti dengan pakaian survey</p>	<p>Karakter manusia telah disamakan dari materi depan sampai akhir, dan pakaian yang dipakai telah diganti dengan pakaian survey</p>
	<p>Tampilan sebelum direvisi</p>	<p>Tampilan setelah direvisi</p>

No	Saran	Perbaikan
		

Sumber: data penelitian yang diolah

2. Revisi Ahli Media

Setelah melakukan penilaian kepada ahli materi, maka diperoleh saran dan masukan dari ahli media untuk memperbaiki produk menjadi lebih baik lagi. Beberapa saran dan masukan yang disampaikan ahli media serta perbaikan yang dilakukan ada pada Tabel 17 sebagai berikut:

Tabel 17. Revisi Dosen Ahli Media

No	Saran	Perbaikan
1	Pada tampilan media slide pertama, link “masuk” dibuat satu klik saja, dan ketika mouse diklik disemua tempat hanya bisa pada hyperlink saja.	Tampilan media slide pertama sudah dibuat satu klik dan hanya bisa diklik pada tempat yang diberikan hyperlink untuk semua slide.
2	Pada tampilan media slide kedua bagian cakupan isi, animasi terlalu lambat, dibuat lebih cepat.	Animasi pada bagian cakupan isi telah dipercepat dengan durasi 00.25 detik untuk semua slide.
3	Pada tampilan media slide ketiga bagian materi, animasi terlalu lambat, dibuat lebih cepat.	Animasi pada bagian materi telah dipercepat dengan durasi 00.25 detik untuk semua slide.
4	Pada tampilan media cakupan materi, tilisan tidak terlalu jelas.	Tilisan sudah diperjelas dan diperbesar.
	Tampilan sebelum direvisi	Tampilan sesudah direvisi
4		
5	Pada slide pengertian stake out, untuk pengertian diberikan bullet untuk setiap kalimat.	Slide pengertian stake out, pada kalimat penjelasnya sudah diberikan bullet.
	Tampilan sebelum direvisi	Tampilan setelah direvisi
5		
6	Slide “Penyusun” harus diakhiri, bukan slide “download”	Slide “Penyusun” sudah diakhiri.
7	Kata “Penyebarluasan”, diganti dengan “Download”.	Kata “Penyebarluasan”, sudah diganti dengan “Download”.

No	Saran	Perbaikan
	<p>Tampilan sebelum direvisi</p> 	<p>Tampilan setelah direvisi</p> 
8	<p>Pada slide pertama diberikan tambahan menu untuk video animasi yang lengkap.</p> <p>Tampilan sebelum direvisi</p> 	<p>Pada slide pertama sudah diberikan tambahan menu untuk video animasi yang lengkap.</p> <p>Tampilan setelah direvisi</p> 

Sumber: data penelitian yang diolah

D. Kajian Produk Akhir

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah media pembelajaran interaktif berbasis video animasi teknik 2 dan 3 dimensi. Isi dari media video tersebut adalah langkah-langkah penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan serta perjelasannya. Video tersebut dibuat dengan mengkombinasikan antara gambar gerak penggunaan alat *total station*, gambar-gambar 2 dimensi, teks informatif dan *dubbing* penjelasan penggunaan simulator *total station*.

Penyebaran agar lebih efektif dan efisien untuk pendidik dan peserta didik, media video ini dikemas dengan *file* penunjang pembelajaran yang berjumlah 3

buah, antara lain: video animasi berformat .mp4, pedoman penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* yang berbentuk *file* (.pdf) dan media pembelajaran interaktif berformat (.swf). Berbagai revisi, kritik, saran, serta penilaian dari ahli materi, ahli media dan pengguna (mahasiswa), maka media berbasis video yang dikembangkan dinyatakan sangat layak untuk digunakan. Media diharapkan dapat membantu pendidik dalam menunjang proses pembelajaran. Selain itu, mahasiswa juga diharapkan mampu menggunakan media video yang dibuat secara mandiri kapan saja dan di mana saja berada. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing berkas media pembelajaran yang telah disebarluaskan pada tahap ke empat (*disseminate*).

1. Media Pembelajaran Berbasis Video

Media video ini dibuat dengan format .mp4 dengan ukuran *memory* sebesar 355 MB. Video ini telah teruji untuk diputar diperangkat bersistem standar yaitu *OS Windows 7, 8, dan 10*. Media video dengan kualitas gambar 1080p HD ini sangat lancar ketika diuji pada komputer yang berspesifikasi cukup tinggi, misalnya komputer dengan kapasitas RAM sebesar 4GB-8GB, *processor* core i3 hingga i7, dan sebagainya. Isi video dibagi menjadi 5 bagian utama yaitu *opening* video, *introduction* video, *bridging* materi, materi inti dan *closing*. Masing-masing bagian dari video mendukung bagian yang lain dan saling menguatkan pesan yang ingin disampaikan. Durasi dari masing-masing bagian video, ada pada Tabel 18. Penyusunan durasi video pada tabel bertujuan untuk mempelihatkan alokasi waktu yang diberikan pada setiap bagian atau tahapan yang ada.

Tabel 18. Susunan Durasi Masing-Masing Bagian Video

No	Bagian Video	Durasi	
		Per Bagian (detik)	Keseluruhan (detik)
<i>Opening</i>			
1	Pembukaan	10	15
2		5	
<i>Introduction</i>			
3	Pengenalan	10	10
<i>Bridging Materi</i>			
4	Bridging Materi	15	15
<i>Materi Inti</i>			
5	Pengenalan Alat	25	602
6	Stake Out	27	
7	Alat-alat yang Digunakan	30	
8	Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)	60	
9	Langkah Kerja	300	
<i>Closing</i>			
10	Penutup	15	20
11		5	
Jumlah		684 detik (11.24 menit)	

Sumber: data penelitian yang diolah

Perancangan dan penyusunan video menggunakan *software Adobe Premiere Pro CC*. Pembuatan video dirancang semenarik mungkin agar penyampaian informasi dan materi didalamnya sampai pada tujuan. Berikut ini merupakan penjelasan dari masing-masing bagian pada pengembangan video pembelajaran mengenai penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan:

a. ***Opening Video***

Opening merupakan halaman perkenalan atau pendahuluan. *Opening* video dapat diartikan sebagai tampilan awal yang muncul ketika video diputar. *Opening* dibuat menarik dengan perpaduan efek, tulisan dan suara kompak. Sesuai dengan teori yang dikemukakan Azhar pada halaman 16, yaitu pembukaan suatu video harus mengandung unsur yang menarik. Intro video ini berdurasi 15 detik. *Opening*

pada video ada terdapat 2 bagian yaitu scene 1 dan scene 2. Pada scene 1 menampilkan pengenal jurusan yang bersangkutan pada video pembelajaran berbasis animasi yang dikembangkan, sedangkan scene yang ke 2 menampilkan mata kuliah dan kompetensi dasar serta tujuan pembelajaran yang bersangkutan mengenai video. Pada tahap *introduction* ini, disisipi *backsound* dengan alasan agar video terkesan menarik dan suara dari *backsound* dibuat kecil agar materi dapat digengar jelas. Tahap ini juga digunakan sebagai penegasan hal-hal yang akan dilakukan selanjutnya. Penjelasan dari tampilan intro video yang dikembangkan ada pada Tabel 19.

Tabel 19. Pejelasan Tampilan *Opening* Video

No	Gambar	Tampilan	Penjelasan
1		<i>Opening</i>	Menjelaskan mengenai identitas jurusan, fakultas dan universitas yang terdapat pada video pembelajaran yang dikembangkan beserta kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran. Terdapat <i>voice over</i> “selamat datang di video pembelajaran animasi penggunaan alat <i>Total Station</i> Nixon DTM-322 untuk pengukuran stake out lengkungan jalan”.

Sumber: data penelitian yang diolah

b. *Introduction*

Introduction video dilakukan oleh dubbing dengan kalimat “Ini adalah video pembelajaran animasi penggunaan alat *total station* untuk pengukuran stake out lengkungan jalan”. Pada bagian *introduction* ini menampilkan visual dengan tulisan kalimat “video pembelajaran animasi *total station* untuk pengukuran stake out lengkungan jalan”. Pada tahap *introduction* ini, disisipi *backsound* dengan alasan agar video terkesan menarik dan suara dari *backsound* dibuat kecil agar materi dapat digengar jelas. Tahap ini juga digunakan sebagai penegasan hal-hal yang akan dilakukan selanjutnya. *Introduction* video ini berdurasi 10 detik.

Tabel 20. Pejelasan Tampilan *Introduction* Video

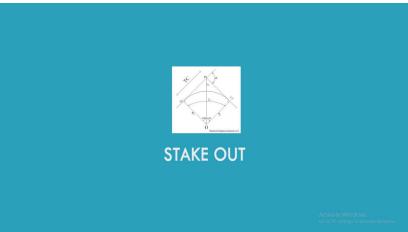
No	Gambar	Tampilan	Penjelasan
1		<i>Introduction</i> (Scene 1)	Menjelaskan mengenai judul dari video pembelajaran yang dikembangkan beserta. Terdapat <i>voice over</i> “Ini adalah video pembelajaran animasi penggunaan alat <i>total station</i> untuk pengukuran <i>stake out</i> lengkungan jalan”.
2		<i>Introduction</i> (Scene 2)	Menjelaskan mengenai mata kuliah dari pengembangan video, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran.

Sumber: data penelitian yang diolah

c. *Bridging* Materi

Bridging materi video dilakukan oleh *dubbing* dengan kalimat “Video ini akan membahas tentang: pengenalan alat, pengertian stake out, alat-alat yang digunakan, kesehatan dan keselamatan kerja serta langkah-langkah kerja penggunaan alat *total station* untuk pengukuran stake out lengkungan jalan”. Pada tahap *bridging* materi ini menjelaskan 5 bahan materi yang akan disampaikan dalam video animasi pembelajaran yang dikembangkan serta disisipi *backsound* dengan alasan agar video terkesan menarik dan suara dari *backsound* dibuat kecil agar materi dapat digengar jelas. Tahap ini juga digunakan sebagai penegasan hal-hal yang akan dilakukan selanjutnya. *Bridging* materi video ini berdurasi 21 detik.

Tabel 21. Pejelasan Tampilan *Bridging* Materi

No	Gambar	Tampilan	Penjelasan
1		Pengealan alat <i>total station</i> DTM 322	
2		Tampilan <i>stake out</i>	Menjelaskan mengenai materi apasaja yang akan dibahas dan dijelaskan dalam video animasi pembelajaran, antara lain membahas tentang: pengenalan alat, pengertian stake out, alat-alat yang digunakan, kesehatan dan keselamatan kerja (K3)
3		Kesehatan dan keselamatan kerja (K3)	
4		Alat-alat yang digunakan	Alat-alat yang digunakan
5		Langkah kerja	

Sumber: data penelitian yang diolah

d. Materi Inti

Isi video dimulai dengan menampilkan skema tahapan pengukuran *stake out* lengkungan jalan yang akan dijelaskan satu per satu. Warna latar belakang tulisan pada setiap tahapan adalah biru tua. Efek perubahan warna ini menunjukkan video akan membahas tentang tahap baru/tahap lanjutan. Jenis huruf yang digunakan adalah arial dengan ukuran yang disesuaikan dengan ukuran layar. Langkah ini menggunakan *backsound* dengan penekanan ritme yang sedang. Durasi video pada langkah ini adalah 450 detik dengan penjabaran setiap materinya yang berisikan 5 jenis materi yaitu pengenalan alat yang berdurasi 25 detik, penjelasan dan pengertian *stake out* yang berdurasi 35 detik, alat-alat yang digunakan yang berdurasi 30 detik, Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang berdurasi 60 detik serta langkah-langkah kerja penggunaan alat *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan yang berdurasi 300 detik.

1) Materi Pengenalan Alat

Langkah ini menjelaskan tentang penjelasan lebih lanjut mengenai alat yang akan digunakan yaitu alat *total station* DTM 322 yang dijelaskan secara rinci, bagian-bagian alat beserta nama dan fungsi dari bagian alat *total station* DTM 33. Tahapan pengenalan alat ini ditunjukkan dengan penjelasan melalui *dubbing* dan desain visual 2 dimensi yang jelas mengenai gambar bagian alat *total station*, agar lebih mudah membedakan bagian-bagian dari alatnya. Tahap dalam bagian video ini berdurasi 25 detik serta disisipi *backsound* dengan alasan agar video terkesan menarik dan suara dari *backsound* dibuat kecil agar materi dapat digengar jelas. Penjelasan dari tampilan pengenalan alat pada Tabel 22.

Tabel 22. Pejelasan Tampilan Pengenalan Alat

No	Gambar	Tampilan	Penjelasan
1		Tampilan pengenalan alat	Desain visual menjelaskan bahwa materi memasuki bagian pengenalan alat
2		Tampilan pengertian alat <i>total station</i>	Menjelaskan mengenai pengenalan yang disertai pengertian dari alat <i>total station</i> dan penjelasan bagian depan dan belakang alat <i>total station</i> . Terdapat <i>voice over</i> “ <i>Total Station</i> adalah instrumen optis/elektronik yang digunakan dalam pemetaan dan konstruksi bangunan. Dalam penggunaannya digunakan untuk mengukur sudut dan jarak yang menyatu dalam satu unit alat. Data yang dihasilkan pada saat pengukuran dapat disimpan dalam media perekam”.
3		Tampilan penjelasan bagian depan alat <i>total station</i>	Bagian-bagian depan alat antara lain <i>handle</i> , <i>visier</i> , <i>battery</i> , <i>focusing</i> , <i>battery</i> <i>teleskop</i> , <i>screen</i> , <i>klem pengunci tribrach</i> , <i>etc.</i> Bagian-bagian depan alat antara lain <i>optical sight</i> , <i>horizontal axis indication mark</i> , <i>optical plummet</i> , <i>data output</i> , <i>etc.</i> .
4		Tampilan penjelasan bagian belakang alat <i>total station</i>	

Sumber: data penelitian yang diolah

2) Materi *Stake Out*

Langkah ini menjelaskan tentang penjelasan lebih lanjut mengenai pengertian pengukuran (*stake out*) dalam pengukuran lengkungan jalan. Tahapan pengenalan alat ini ditunjukkan dengan penjelasan melalui *dubbing* dan desain visual 2 dimensi yang jelas mengenai gambar *stake out* secara umum, agar lebih mudah memahami apa yang dimaksudkan dari pengertian *stake out*. Penjelasan dari tampilan *stake out* ada pada Tabel 23.

Tabel 23. Pejelasan Tampilan Materi *Stake Out*

No	Gambar	Tampilan	Penjelasan
1		Tampilan stake out	Desain visual menjelaskan bahwa materi memasuki bagian <i>stake out</i> .
2		Tampilan pengertian <i>stake out</i>	Pada bagian ini terdapat <i>voice over</i> mengenai pengertian <i>stake out</i> .

Sumber: data penelitian yang diolah

3) Materi Alat-Alat yang Digunakan

Langkah ini menjelaskan tentang penjelasan lebih lanjut mengenai alat yang akan digunakan dalam pengukuran *stake out* lengkungan jalan menggunakan *total station* yaitu antara lain alat *total station* DTM 322, tripod, prisma reflector, stick prisma, meteran, pita ukur, payung dan unting-unting. Tahapan alat-alat yang

digunakan ini ditunjukkan dengan penjelasan melalui *dubbing* dan desain visual 2 dimensi yang jelas mengenai gambar bagian alat *total station*, agar lebih mudah membedakan bagian-bagian dari alatnya. Tahap dalam bagian video ini berdurasi 30 detik serta disisipi *backsound* dengan alasan agar video terkesan menarik dan suara dari *backsound* dibuat kecil agar materi dapat didengar jelas. Penjelasan dari tampilan alat-alat yang digunakan pada Tabel 24.

Tabel 24. Pejelasan Tampilan Materi Alat yang Digunakan

No	Gambar/Tampilan	Kalimat	Penjelasan
2		Tampilan alat <i>total station</i> nikon DTM 322	Menjelaskan mengenai alat-alat yang akad digunakan dalam pengukuran <i>stake out</i> lengkungan jalan menggunakan <i>total station</i> . Pada bagian alat-alat yang digunakan ini terdapat <i>voice over</i> “Alat-alat yang digunakan dalam pengukuran <i>stake out</i> lengkungan jalan, antara lain:
3		Tampilan alat tripod	1. <i>Total Station</i> Nikon DTM-322 2. Tripod 3. Prisma Reflector 4. Stick Prisma 5. Pita Ukur 6. Meteran 7. Payung 8. Unting-unting”.
4		Tampilan alat prisma reflector	

Sumber: data penelitian yang diolah

4) Materi Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Langkah ini menjelaskan tentang pentingnya kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dalam setiap pengukuran. Tahapan kelengkapan K3 ditunjukkan dengan penjelasan melalui *dubbing*. Tahap 2 dalam video ini berdurasi 93 detik. Penjelasan dari tampilan tahap 2 yang dikembangkan ada pada Tabel 25.

Tabel 25. Tampilan Materi Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

No	Gambar	Tampilan	Penjelasan
1		Tampilan kesehatan dan keselamatan kerja (K3)	Desain visual menjelaskan bahwa materi memasuki bagian kesehatan dan keselamatan kerja (K3).
2		Tampilan penjelasan materi K3 peralatan	Menjelaskan mengenai materi K3 peralatan yang digunakan dalam pengukuran stake out lengkungn jalan penggunaan alat <i>total station</i> .
3		Tampilan penjelasan materi K3 peralatan	

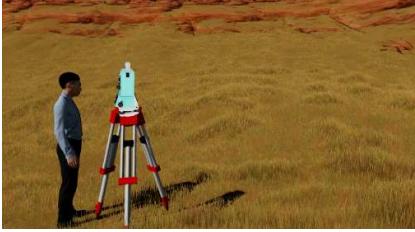
Sumber: data penelitian yang diolah

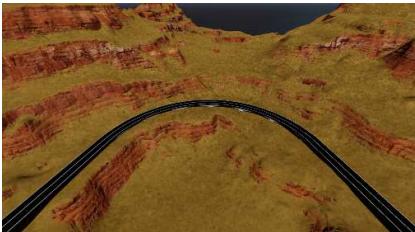
5) Materi Langkah-Langkah Praktik Stake Out Lengkungan Jalan

Langkah ini menjelaskan tentang langkah-langkah yang akan digunakan untuk pengukuran stake out lengkungan jalan menggunakan *total station* beserta rumus yang digunakan. Langkah ini dilakukan dengan visual simulator dan pengukuran di lapangan serta *dubbing* narasi materi. *Backsound* musik yang digunakan berjudul ごはんだ おかげだ ごちそうだ. Tahap 7 dalam video ini berdurasi 300 detik.

Penjelasan dari tampilan tahap 7 yang dikembangkan ada pada Tabel 26.

Tabel 26. Materi Langkah-Langkah Praktik Stake Out Lengkungan Jalan

No	Gambar	Tampilan	Penjelasan
2		Penentuan pematokan titik pengukuran	Menjelaskan mengenai mata kuliah yang terdapat pada video pembelajaran yang dikembangkan beserta kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran.
3		Mendirikan tripod di titik lengkungan	Memasang alat <i>total station</i> pada tripod yang sudah dipasang.
4		Mengatur posisi nivo sampai di tengah-tengah	Melakukan <i>centering</i> alat pada titik B (titik awal lengkung).

No	Gambar	Tampilan	Penjelasan
6		Tampilan <i>Create Job</i>	Create Job kemudian isikan nama job misalnya, "RIHAB30" kemudian enter, ok dan enter lagi
7		Pendirian alat di titik B	Mendirikan alat prisma reflector di titik B, mengarahkan dan memfokuskan lensa objektif ke prisma reflector.
9		Tampilan <i>setting 0</i>	setting 0 (nol) pada bacaan horisontal dengan cara tekan tombol angel kemudian pilih 0-Set
12		Tampilan pemindahan alat dari titik B ke C	Untuk membidik titik B titik akhir lengkung
20		Tampilan data perhitungan hitung jarak pematokan	Rumus yang digunakan untuk mencari jarak pematokan $d = 2R \times \sin n \varphi$

Sumber: data penelitian yang diolah

6) *Closing* (Penutup)

Pada bagian ini adalah penutup dari media pembelajaran video animasi pengukuran stake out lengkungan jalan yang berisikan tentang ucapan terimakasih kepada Universitas Negeri Yogyakarta, kepada dosen pembimbing skripsi dan kalimat ucapan selamat belajar untuk mahasiswa. Penjelasan dari tampilan tahap penutup ada pada Tabel 27.

Tabel 27. Tampilan *Closing* (Penutup)

No	Gambar/Tampilan	Kalimat	Penjelasan
1		<i>Closing</i> (Scene 1)	Menjelaskan mengenai identitas jurusan, fakultas dan universitas yang terdapat pada video pembelajaran yang dikembangkan beserta kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran.
2		<i>Closing</i> (Scene 2)	Terdapat <i>voice over</i> "Selamat belajar teman-teman. Semoga berhasil dalam mengoperasikan alat <i>total station</i> dan mempraktikkan pengukuran serta menganalisis data hasil hitungan lapangan dalam pengukuran <i>stake out</i> lengkungan jalan".
3			

Sumber: data penelitian yang diolah

2. Uji Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi

Tahap validasi ini, produk media pembelajaran berbasis video animasi divalidasi oleh ahli media dan ahli materi, yaitu Dr. Nuryadin Eko Raharjo, M.Pd. sebagai ahli media, sedangkan Ir. Ilham Marsudi, M.Kom. sebagai ahli materi. Hasil validasi tersebut terdapat penilaian dan saran dari para ahli yang selanjutnya dilakukan revisi untuk memperbaiki produk yang dikembangkan. Tahap penilaian yang dilakukan kepada ahli materi, ahli media dan sasaran yang sesungguhnya menghasilkan suatu produk akhir yang dapat digunakan untuk pembelajaran dalam kelas.

Hasil dari validasi, yaitu data yang didapat dari validasi oleh ahli kemudian dianalisis menggunakan skala *Likert* dari 4 sampai 1, selanjutnya membandingkan hasil rata-rata nilai per aspek dengan nilai ideal. Hasil perbandingan nilai tersebut dikonversikan menjadi bentuk persentase. Berikut data hasil validasi ahli media dan ahli materi. Kemudian hasil validasi dari para ahli dapat dilihat pada lampiran.

Tahap penilaian kepada para ahli dan sasaran sesungguhnya diambil pada tanggal 11 April–22 April 2019. Instrumen penilaian pada pengembangan media pembelajaran berbentuk video menggunakan angket dengan skala 1-4. Penilaian dilakukan pada produk video yang sedang dikembangkan yaitu video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *Stake Out* lengkungan jalan. Berikut merupakan kajian produk akhir yang berdasarkan penilaian, saran dan masukan dari ahli materi, ahli media dan uji kelayakan pengguna.

a. Uji Kelayakan Ahli Materi

Kelayakan media pembelajaran berbentuk video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *Stake Out* lengkungan jalan ditinjau dari orang ahli materi dengan menggunakan skala likert dengan skala 1-4. Aspek yang menjadi indikator dalam penilaian kelayakan materi meliputi 3 aspek, yaitu aspek tujuan pembelajaran, aspek penyajian materi, aspek kualitas memotivasi.

Tabel 28. Data Hasil Kelayakan Ahli Materi

No.	Aspek	No. Butir	Skor Max.	Ahli Materi
1	Tujuan Pembelajaran	1	4	3
		2	4	3
		3	4	3
		4	4	4
		5	4	4
	Jumlah		20	17
2	Penyajian Materi		4	3,40
		6	4	4
		7	4	4
		8	4	3
		9	4	3
		10	4	3
		11	4	3
		12	4	3
		13	4	4
		14	4	3
		15	4	4
		16	4	4
	Jumlah		44	38
	Rata-rata		4	3,455
3	Kualitas Memotivasi	17	4	3
		18	4	3
		19	4	3
		20	4	3
	Jumlah		16	12
	Rata-rata		4	3

Sumber: data penelitian yang diolah

Data hasil kelayakan ahli materi berdasarkan aspek yang pertama adalah tujuan pembelajaran, terdapat 5 nomor butir penilaian dengan jumlah skor ahli materi yaitu 17 dengan skor maksimal 4 dengan 5 soal jadi jumlah skor maksimal adalah 20 untuk aspek tujuan pembelajaran. Jumlah rata-rata skor ahli materi yaitu 3,4 untuk aspek pertama. Aspek yang kedua adalah penyajian materi, terdapat 11 nomor butir penilaian dengan jumlah skor ahli materi yaitu 38 dengan skor maksimal 4 dengan 11 soal jadi jumlah skor maksimal adalah 44 untuk aspek penyajian materi. Jumlah rata-rata skor ahli materi yaitu 7,6 untuk aspek kedua.

Aspek yang ketiga adalah kualitas memotivasi, terdapat empat nomor butir penilaian dengan jumlah skor ahli materi yaitu 12 dengan skor maksimal 4 dengan 4 soal jadi jumlah skor maksimal adalah 16 untuk aspek kualitas memotivasi. Jumlah rata-rata skor ahli materi yaitu 2,4 untuk aspek ketiga. Perhitungan persentase yang diperoleh dari jumlah skor dan skor maksimal ada pada Tabel 29.

Tabel 29. Data Hasil Analisis Kelayakan Ahli Materi

No.	Aspek	Σ Skor	Σ Skor Max	Percentase (%)	Tingkat Kelayakan
1	Tujuan Pembelajaran	3	4	75	Layak
		3	4	75	Layak
		3	4	75	Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
	Jumlah	17	20	85	
2	Penyajian Materi	Rata-rata	3,4	4	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		3	4	75	Layak
		3	4	75	Layak
		3	4	75	Layak
		3	4	75	Layak
		3	4	75	Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		3	4	75	Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
	Jumlah	38	44	86,364	
	Rata-rata	3,455	4	86,364	Sangat Layak
3	Kualitas Memotivasi	3	4	75	Layak
		3	4	75	Layak
		3	4	75	Layak
		3	4	75	Layak
	Jumlah	12	16	75	Layak
	Rata-rata	3	4	75,0	Layak

Sumber: data penelitian yang diolah

Pada aspek tujuan pembelajaran diperoleh skor sebesar 85% dengan kategori “**sangat layak**”. Aspek tujuan pembelajaran dinyatakan sangat layak apabila isi video pembelajaran telah memenuhi beberapa dari tujuan pembelajaran antara lain: kesesuaian materi dengan kompetensi dasar, penyampaian tujuan pembeajaran yang jelas dan sesuai dengan kompetensi pembekajaran serta materi yang disampaikan.

Pada aspek penyajian materi diperoleh persentase skor sebesar 86,364% dengan kategori “**sangat layak**”. Aspek ini dinyatakan sangat layak apabila isi materi yang dipaparkan sudah sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar serta tujuan pembelajaran yang ditentukan. Pada aspek kualitas memotivasi diperoleh persentase skor sebesar 75% dengan kategori “**layak**”. Aspek ini dinyatakan sangat layak apabila video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan dapat meningkatkan motivasi dan konsentrasi mahasiswa, memberikan pengalaman belajar yang baru serta memberikan kemudahan bagi mahasiswa dalam pemahaman materi. Dari ketiga aspek yang ada maka diperoleh rata-rata hasil akhir yaitu **82,121%** dengan kategori “**sangat layak**”.

Dengan demikian video pembelajaran berbasis video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan dapat digunakan sebagai media pembelajaran Praktikum Geomatika II di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY. Data hasil kelayakan materi ada pada tabel 36.

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase pada aspek tujuan pembelajaran} &= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \\
 &= \frac{17}{20} \times 100\% \\
 &= 85\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase pada aspek penyajian materi} &= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \\
 &= \frac{38}{44} \times 100\% \\
 &= 86,364\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase pada aspek kualitas memotivasi} &= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{12}{16} \times 100\% \\
 &= 75\% \\
 \text{Percentase kelayakan ahli materi} &= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \\
 &= \frac{17+38+12}{20+44+16} \times 100\% \\
 &= \frac{67}{80} \times 100\% \\
 &= 82,121\%
 \end{aligned}$$

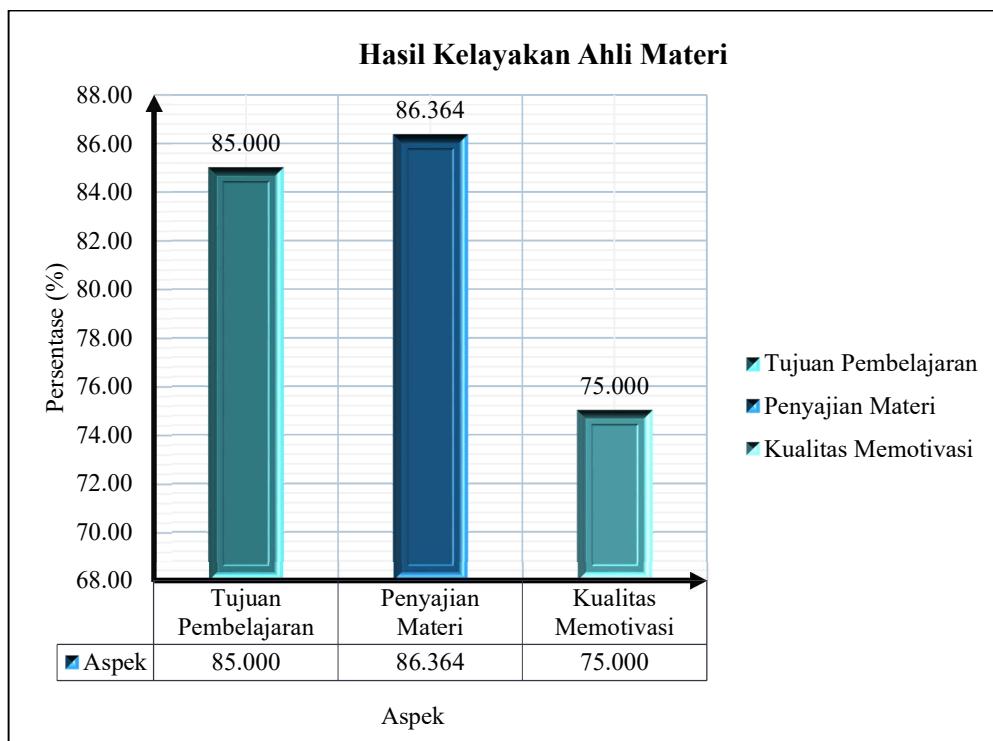
Berdasarkan hasil analisis data ahli materi diatas disimpulkan dengan Tabel 30 sebagai berikut:

Tabel 30. Data Hasil Akhir Analisis Kelayakan Ahli Materi

No.	Aspek	Σ Skor	Σ Skor Max	Percentase (%)	Tingkat Kelayakan
1	Tujuan Pembelajaran	17	20	85,000	Sangat Layak
2	Penyajian Materi	38	44	86,364	Sangat Layak
3	Kualitas Memotivasi	12	16	75,000	Layak
Jumlah		67	80	246,364	
Rata-rata		22,333	26,667	82,121	Sangat Layak

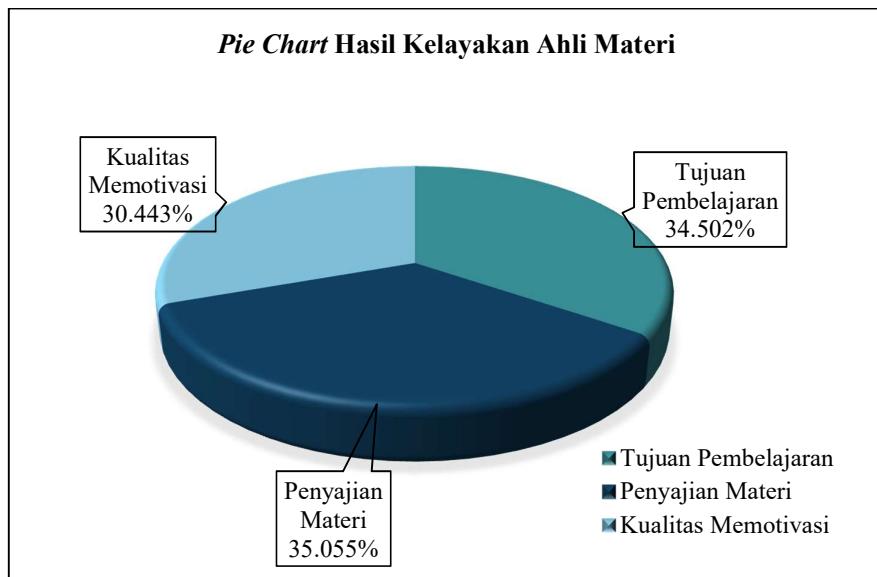
Sumber: data penelitian yang diolah

Dari ketiga aspek yang telah dianalisis oleh ahli materi diperoleh rata-rata jumlah skor 22,333 dan jumlah skor maksimal 26,667 dengan persentase akhir **82,121%** dengan kategori tingkat kelayakan yaitu “**sangat layak**”. Data hasil kelayakan ahli materi ada pada Gambar 124 apabila digambarkan dalam bentuk diagram batang.



Gambar 124. Diagram Batang Hasil Kelayakan Ahli Materi

Berdasarkan Gambar 124 dapat dijelaskan bahwa diagram batang hasil kelayakan dari ahli materi dengan aspek tujuan pembelajaran menghasilkan persentase sebesar 85% dan aspek penyajian materi menghasilkan persentase sebesar 86,364% serta aspek kualitas memotivasi sebesar 75%. Jadi, diperoleh total rata-rata persentase hasil dari kelayakan ahli materi sebesar **82,121%**. Dapat disimpulkan dari analisis data diatas bahwa pengujian media pembelajaran berbasis video animasi dari ahli materi dalam kriteria **“sangat layak”**.



Gambar 125. *Pie Chart* Hasil Kelayakan Ahli Materi

Berdasarkan Gambar 125 dapat dijelaskan bahwa *pie chart* hasil kelayakan ahli materi pada aspek tujuan pembelajaran memperoleh hasil 34,502%, untuk aspek penyajian materi memperoleh hasil 35,055% sedangkan aspek kualitas memotivasi memperoleh hasil 30,443% sehingga untuk hasil penjumlahan keseluruhan total adalah 100%.

b. Uji Kelayakan Ahli Media

Kelayakan media pembelajaran berbentuk video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan ditinjau dari orang ahli media dengan menggunakan skala likert dengan skala 1-4. Aspek yang menjadi indikator dalam penilaian kelayakan materi meliputi 6 aspek, yaitu aspek tujuan, aspek visual, aspek audio, aspek penggunaan, aspek manfaat dan aspek *desain interface*.

Data hasil kelayakan media ada pada Tabel 31.

Tabel 31. Data Hasil Kelayakan Ahli Media

No.	Aspek	No. Butir	Skor Max.	Ahli Media
1	Aspek Tujuan	1	4	4
		2	4	4
		3	4	4
		4	4	4
		5	4	4
	Jumlah		20	20
2	Aspek Visual	Rata-rata	4	4
		6	4	3
		7	4	4
		8	4	3
		9	4	3
		10	4	4
		11	4	3
		12	4	3
	Jumlah		32	26
	Rata-rata		4,0	3,250
3	Aspek Audio	14	4	4
		15	4	4
		16	4	4
		17	4	4
		18	4	4
	Jumlah		20	20
	Rata-rata		4	4
4	Aspek Penggunaan	19	4	3
		20	4	4
		21	4	4
		22	4	4
		23	4	4
	Jumlah		20	19
	Rata-rata		4	4
5	Aspek Manfaat	24	4	3
		25	4	4
		26	4	4
		27	4	4
		28	4	4
	Jumlah		20	19
	Rata-rata		4	3,80
6	Aspek <i>Desain Interface</i>	29	4	3
		30	4	3
		31	4	4
		32	4	4
		33	4	4
		34	4	4
		35	4	3
	Jumlah		28	25
	Rata-rata		4	3,571

Sumber: data penelitian yang diolah

Data hasil kelayakan ahli media berdasarkan aspek yang pertama adalah tujuan, terdapat 5 nomor butir penilaian dengan jumlah skor ahli media yaitu 20 dengan skor maksimal adalah 20. Aspek kedua dari uji ahli kelayakan ahli media adalah aspek visual, terdapat 8 nomor butir penilaian dengan jumlah skor ahli media yaitu 26 dengan skor maksimal adalah 32. Aspek ketiga dari uji ahli kelayakan ahli media adalah aspek audio, terdapat 5 nomor butir penilaian dengan jumlah skor ahli media yaitu 20 dengan skor maksimal adalah 20.

Aspek keempat dari uji ahli kelayakan ahli media adalah aspek penggunaan, terdapat 5 nomor butir penilaian dengan jumlah skor ahli media yaitu 19 dengan skor maksimal adalah 20. Aspek kelima dari uji ahli kelayakan ahli media adalah aspek manfaat, terdapat 5 nomor butir penilaian dengan jumlah skor ahli media yaitu 19 dengan skor maksimal adalah 20. Aspek keenam dari uji ahli kelayakan ahli media adalah aspek *desain interface*, terdapat 7 nomor butir penilaian dengan jumlah skor ahli media yaitu 25 dengan skor maksimal adalah 28.

Untuk perhitungan persentase yang diperoleh dari jumlah skor dan skor maksimal ada pada Tabel 32.

Tabel 32. Data Hasil Analisis Kelayakan Ahli Media

No.	Aspek	Σ Skor	Σ Skor Max	Percentase (%)	Tingkat Kelayakan
1	Aspek Tujuan	4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
	Jumlah	20	20	100,0	
2	Aspek Visual	4	4	100,0	Sangat Layak
		3	4	75	Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		3	4	75	Layak
		3	4	75	Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		3	4	75	Layak
		3	4	75	Layak
		3	4	75	Layak
	Jumlah	26	32	81,250	
	Rata-rata	3,250	4,0	81,250	Sangat Layak
3	Aspek Audio	4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
	Jumlah	20	20	100,0	Sangat Layak
4	Aspek Penggunaan	4	4	100,0	
		3	4	75	Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
	Jumlah	19	20	95,0	
	Rata-rata	4	4	95,0	Sangat Layak
5	Aspek Manfaat	4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
	Jumlah	19	20	95,0	Sangat Layak
	Rata-rata	3,80	4	95,0	
6	Aspek Desain Interface	4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		4	4	100	Sangat Layak
		3	4	75	Layak
		3	4	75	Layak
		3	4	75	Layak
	Jumlah	25	28	89,286	Sangat Layak
	Rata-rata	3,571	4	89,286	

Sumber: data penelitian yang diolah

Pada aspek tujuan diperoleh persentase skor sebesar 100% dengan kategori sangat layak. Aspek tujuan dikatakan sangat layak apabila video yang dikembangkan dapat mempermudah dan memperjelas materi, mengatasi keterbatasan ruang dan waktu, dan kemudahan pengoperasian. Pada aspek visual diperoleh persentase skor sebesar 81,250% dengan kategori sangat layak. Aspek visual dapat dinyatakan sangat layak apabila visualisasi dalam video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan sudah tepat.

Pada aspek audio diperoleh persentase sebesar 100% dengan kategori sangat layak. Aspek audio dapat dinyatakan sangat layak apabila penggunaan musik dan suara dalam video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan sudah tepat. Pada aspek penggunaan diperoleh persentase sebesar 95% dengan kategori sangat layak. Aspek penggunaan dapat dinyatakan sangat layak apabila penggunaan video pembelajaran dapat digunakan kapan dan dimana saja baik untuk belajar mandiri maupun klasikal.

Pada aspek manfaat diperoleh persentase sebesar 95% dengan kategori sangat layak. Aspek manfaat dapat dinyatakan sangat layak apabila video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan dapat meningkatkan motivasi dan konsentrasi mahasiswa, memberikan pengalaman belajar yang baru, memberikan kemudahan bagi mahasiswa dalam pemahaman materi. Aspek keenam *desain interface* diperoleh persentase sebesar 89,286% dengan kategori sangat layak. Dengan demikian video pembelajaran dapat digunakan sebagai media pembelajaran Praktikum Geomatika II di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY.

Persentase pada aspek tujuan	$= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$
	$= \frac{20}{20} \times 100\%$
	$= 100\%$
Persentase pada aspek viual	$= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$
	$= \frac{26}{32} \times 100\%$
	$= 81,250\%$
Persentase pada aspek audio	$= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$
	$= \frac{20}{20} \times 100\%$
	$= 100\%$
Persentase pada aspek penggunaan	$= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$
	$= \frac{19}{20} \times 100\%$
	$= 95\%$
Persentase pada aspek manfaat	$= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$
	$= \frac{19}{20} \times 100\%$
	$= 95\%$
Persentase pada aspek <i>desain interface</i>	$= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$
	$= \frac{25}{28} \times 100\%$
	$= 89,286\%$
Persentase kelayakan ahli media	$= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$
	$= \frac{20+26+20+19+19+25}{20+32+20+20+20+} \times 100\%$
	$= \frac{120}{140} \times 100\%$
	$= 94,423\%$

Berdasarkan hasil analisis data ahli materi diatas disimpulkan dengan Tabel 33 sebagai berikut:

Tabel 33. Data Hasil Akhir Analisis Kelayakan Ahli Media

No.	Aspek	Σ Skor	Σ Skor Max	Percentase (%)	Tingkat Kelayakan
1	Aspek Tujuan	20	20	100,000	Sangat Layak
2	Aspek Visual	26	32	81,250	Sangat Layak
3	Aspek Audio	20	20	100,000	Sangat Layak
4	Aspek Penggunaan	19	20	95,000	Sangat Layak
5	Aspek Manfaat	19	20	95,000	Sangat Layak
6	Aspek <i>Desain Interface</i>	25	28	89,286	Sangat Layak
Jumlah		129	140	560,536	
Rata-rata		21,50	23,33	93,423	Sangat Layak

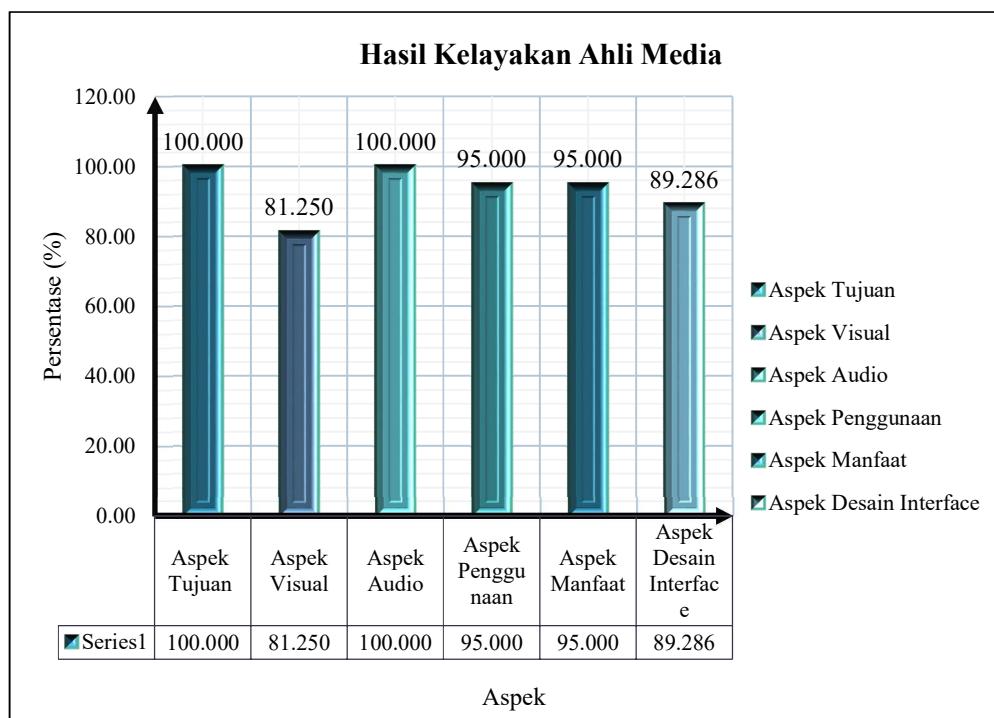
Sumber: data penelitian yang diolah

Berdasarkan data hasil evaluasi ahli materi pada Tabel 33, dihasilkan persentase kelayakan untuk aspek pertama yaitu aspek tujuan pembelajaran dengan jumlah skor 20, jumlah skor maksimal yang diperolah yaitu 20 dengan persentase kelayakan 100% dengan tingkat kelayakan “**sangat layak**” pada aspek pertama. Pada aspek kedua yaitu aspek visual dengan jumlah skor 26, jumlah skor maksimal yang diperolah yaitu 32 dengan persentase kelayakan 81,250% dengan tingkat kelayakan “**sangat layak**” pada aspek kedua. Pada aspek ketiga yaitu aspek audio dengan jumlah skor 20, jumlah skor maksimal yang diperolah yaitu 20 dengan persentase kelayakan 100% dengan tingkat kelayakan “**sangat layak**” pada aspek ketiga.

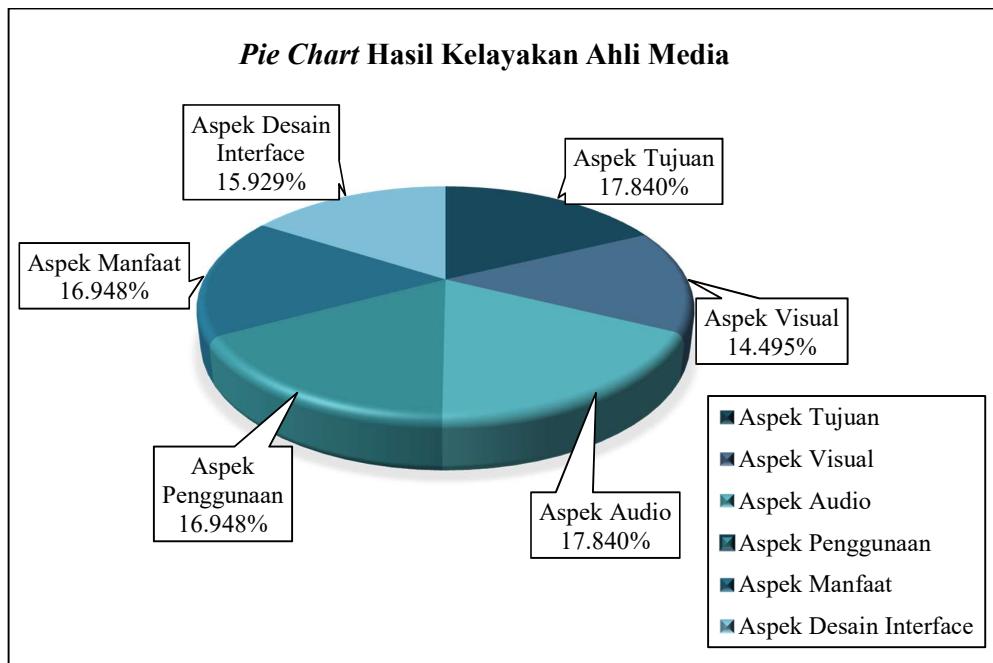
Pada aspek keempat yaitu aspek penggunaan dengan jumlah skor 19, jumlah skor maksimal yang diperolah yaitu 20 dengan persentase kelayakan 95% dengan tingkat kelayakan “**sangat layak**” pada aspek keempat. Pada aspek kelima yaitu aspek manfaat dengan jumlah skor 19, jumlah skor maksimal yang diperolah yaitu

20 dengan persentase kelayakan 95% dengan tingkat kelayakan “**sangat layak**” pada aspek kelima. Pada aspek keenam yaitu aspek desain interface dengan jumlah skor 25, jumlah skor maksimal yang diperoleh yaitu 28 dengan persentase kelayakan 89,286% dengan tingkat kelayakan “**sangat layak**” pada aspek keenam.

Dari keenam aspek yang telah dianalisis oleh ahli materi diperoleh rata-rata jumlah skor 120 dan jumlah skor maksimal 140 dengan persentase akhir 93,423% dengan kategori tingkat kelayakan yaitu “**sangat layak**”. Data hasil kelayakan ahli materi pada Tabel 40 apabila digambarkan dalam bentuk diagram batang ada pada Gambar 126.



Gambar 126. Diagram Batang Hasil Kelayakan Ahli Media



Gambar 127. *Pie Chart* Hasil Kelayakan Ahli Media

Berdasarkan Gambar 127 dapat dijelaskan bahwa *pie chart* hasil kelayakan responden pada aspek pertama yaitu aspek tujuan yang memperoleh persentase 17,840%, aspek kedua yaitu aspek visual yang memperoleh persentase 14,495%, aspek ketiga yaitu aspek audio yang memperoleh persentase 17,840%, aspek keempat yaitu aspek manfaat yang memperoleh persentase 16,948%, aspek keenam yaitu aspek penggunaan yang memperoleh persentase 16,948%, aspek keenam yaitu aspek desain interface yang memperoleh persentase 15,929% sehingga untuk hasil penjumlahan keseluruhan total adalah 100%. Pada pie chart hasil hasil yang paling banyak yaitu pada aspek tujuan dan audio yaitu 17,840%.

c. Uji Kelayakan Pengguna

Kelayakan media pembelajaran berbentuk video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan ditinjau dari 30 mahasiswa angkatan 2016 Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY dengan menggunakan skala likert dengan skala 1-4. Aspek yang menjadi indikator dalam penilaian kelayakan ada 6 aspek, yaitu materi, manfaat, penggunaan, kesesuaian media, visual dan audio.

Pada aspek materi diperoleh persentase sebesar 90,521% dengan kategori sangat layak. Aspek materi dapat dinyatakan layak apabila isi materi yang dipaparkan sudah sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang ditentukan sesuai kurikulum pendidikan teknik sipil dan perencanaan. Aspek manfaat diperoleh persentase sebesar 89,333% dengan kategori sangat layak. Aspek manfaat dapat dinyatakan sangat layak apabila video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan dapat meningkatkan motivasi dan konsentrasi mahasiswa, memberikan pengalaman belajar yang baru serta memberikan kemudahan bagi mahasiswa dalam pemahaman materi.

Aspek penggunaan diperoleh persentase sebesar 89,167% dengan kategori sangat layak. Aspek penggunaan dapat dinyatakan sangat layak apabila penggunaan video pembelajaran dapat digunakan kapan dan dimana saja baik untuk belajar mandiri maupun klasikal serta dalam penggunaan bahasa yang sudah tepat dan sesuai dengan EYD. Aspek kesesuaian media diperoleh persentase sebesar 86,250% dengan kategori sangat layak. Aspek kesesuaian media dapat dinyatakan sangat layak apabila video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran

stake out lengkungan jalan sesuai dengan karakteristik materi dan gaya belajar siswa.

Pada aspek audio diperoleh persentase sebesar 89,048% dengan kategori sangat layak. Aspek audio dapat dinyatakan sangat layak apabila penggunaan musik dan suara dalam video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan sudah tepat, kejelasan pengucapan suara *dubber* sudah baik, dan durasi waktu dalam video sudah sesuai. Maka dapat disimpulkan bahwa kedua video pembelajaran berbentuk animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan dapat digunakan sebagai media pembelajaran Praktikum Geomatika II di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY. Pada aspek visual diperoleh persentase skor sebesar 84,500% dengan kategori sangat layak. Aspek visual dapat dinyatakan sangat layak apabila visualisasi dalam video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan sudah tepat dari segi kualitas gambar dalam video animasi, kemudahan dalam membaca teks, penggunaan *font* huruf yang tepat, warna sesuai dengan *background*, tata letak video sudah baik dan gerakan *motion* ilustrasi sudah baik dan menarik.

Data hasil kelayakan ahli materi berdasarkan aspek yang pertama adalah tujuan pembelajaran, terdapat lima nomor butir penilaian dengan jumlah skor ahli materi yaitu 22 dengan skor maksimal 4 dengan 5 soal jadi jumlah skor maksimal adalah 20 untuk aspek tujuan pembelajaran. Jumlah rata-rata skor ahli materi yaitu 21 untuk aspek pertama. Aspek yang kedua adalah penyajian materi, terdapat sebelas nomor butir penilaian dengan jumlah skor ahli materi yaitu 22 dengan skor

maksimal 4 dengan 5 soal jadi jumlah skor maksimal adalah 20 untuk aspek penyajian materi. Jumlah rata-rata skor ahli materi yaitu 21 untuk aspek kedua. Aspek yang ketiga adalah kualitas memotivasi, terdapat empat nomor butir penilaian dengan jumlah skor ahli materi yaitu 22 dengan skor maksimal 4 dengan 5 soal jadi jumlah skor maksimal adalah 20 untuk aspek kualitas memotivasi. Jumlah rata-rata skor ahli materi yaitu 21 untuk aspek ketiga. Hasil penilaian uji coba terbatas ada pada Tabel 34.

Tabel 34. Data Hasil Akhir Analisis Kelayakan Pengguna

No	Aspek	Jumlah Item	Σ Skor	Σ Skor Maks	Presentase (%)	Tingkat Kelayakan
1	Materi	8	869	960	90,521	Sangat Layak
2	Manfaat	5	536	600	89,333	Sangat Layak
3	Penggunaan	5	535	600	89,167	Sangat Layak
4	Kesesuaian Media	2	207	240	86,250	Sangat Layak
5	Visual	7	748	840	89,048	Sangat Layak
6	Audio	5	507	600	84,500	Sangat Layak
Jumlah		20	3402	3840	528,818	Sangat Layak
Rata-rata			567,00	640,00	88,136	

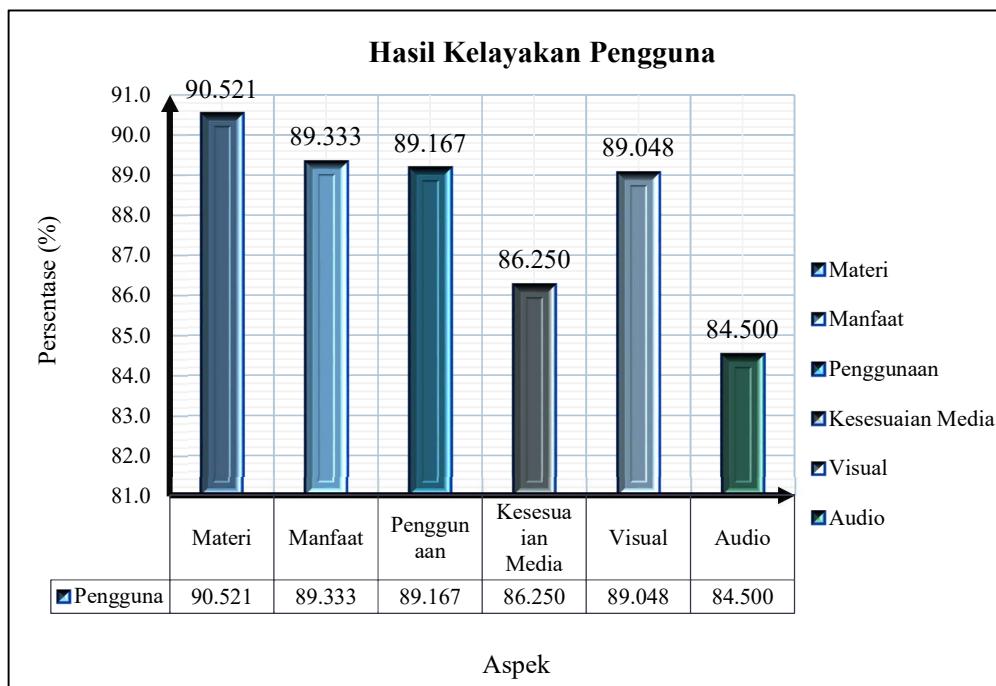
Sumber: data penelitian yang diolah

Berdasarkan data hasil evaluasi ahli materi pada Tabel 41, dihasilkan persentase kelayakan untuk aspek pertama yaitu aspek materi dengan jumlah skor 869, jumlah skor maksimal yang diperolah yaitu 960 dengan persentase kelayakan 90,521% dengan kategori tingkat kelayakan “**sangat layak**” pada aspek pertama. Pada aspek kedua yaitu aspek manfaat dengan jumlah skor 536, jumlah skor maksimal yang diperolah yaitu 600 dengan persentase 89,333% dengan tingkat kelayakan “**sangat layak**” pada aspek kedua. Pada aspek ketiga yaitu aspek penggunaan dengan jumlah skor 535, jumlah skor maksimal yang diperolah yaitu

600 dengan persentase kelayakan 89,167% dengan tingkat kelayakan “**sangat layak**” pada aspek ketiga.

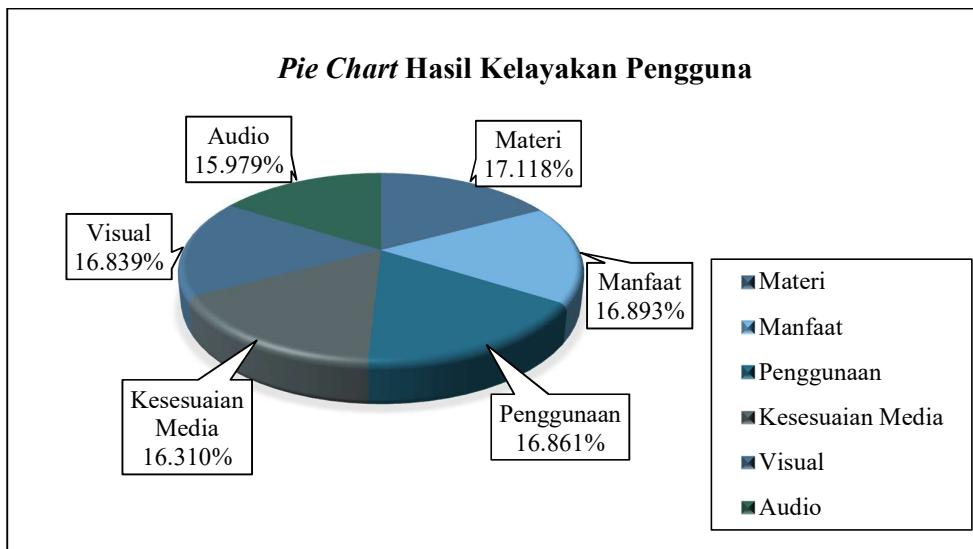
Pada aspek keempat yaitu aspek kesesuaian media dengan jumlah skor 207, jumlah skor maksimal yang diperolah yaitu 240 dengan persentase 86,250% dengan tingkat kelayakan “**sangat layak**”. Pada aspek kelima yaitu aspek visul dengan jumlah skor 748, jumlah skor maksimal yang diperolah yaitu 840 dengan persentase kelayakan 89,048% dengan tingkat kelayakan “**sangat layak**”. Pada aspek keenam yaitu aspek audio dengan jumlah skor 507, jumlah skor maksimal yang diperolah yaitu 600 dengan persentase kelayakan 84,500% dengan tingkat kelayakan “**sangat layak**”.

Dari keenam aspek yang telah dianalisis oleh ahli materi diperoleh rata-rata jumlah skor 567,00 dari rata-rata jumlah skor maksimal 640,00 dengan persentase akhir 88,136% dengan kategori tingkat kelayakan yaitu “**sangat layak**”. Data hasil kelayakan pengguna apabila digambarkan dalam bentuk diagram batang ada pada Gambar 128.



Gambar 128. Diagram Batang Hasil Kelayakan Pengguna

Berdasarkan Gambar 128 dapat dijelaskan bahwa diagram batang hasil uji kelayakan oleh pengguna menghasilkan persentase sebesar 88,136% dari 6 aspek. Pada aspek materi memperoleh persentase 90,521%, aspek manfaat memperoleh persentase 89,333%, aspek penggunaan memperoleh persentase 89,167%, aspek kesesuaian media memperoleh persentase 86,250%, aspek visual memperoleh persentase 89,048% dan aspek audio memperoleh persentase 84,500%. Dapat disimpulkan dari analisis data diatas bahwa uji kelayakan oleh pengguna termasuk dalam kriteria “**sangat layak**”. Penggolongan persentase pada uji kelayakan pengguna dijabarkan dalam *pie chart* hasil kelayakan pengguna seperti pada gambar 128.



Gambar 129. *Pie Chart* Hasil Kelayakan Pengguna

Berdasarkan Gambar 129 dapat dijelaskan bahwa pie chart hasil kelayakan responden pada aspek materi memperoleh hasil 17,118%, untuk aspek manfaat memperoleh hasil 16,893%, aspek penggunaan memperoleh hasil 16,861%, aspek kesesuaian media memperoleh hasil 16,310%, aspek visual memperoleh hasil 16,839%, aspek audio memperoleh hasil 15,979% sehingga untuk hasil penjumlahan keseluruhan adalah 100%. Pada pie chart hasil hasil yang paling banyak yaitu pada aspek materi dan yang terendah yaitu aspek audio.

d. Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan apabila ada saran atau revisi terkait media pembelajaran yaitu media pembelajaran berbasis video animasi Teknik Animasi 2 dan 3 Dimensi materi *stake out* lengkungan jalan oleh para validator dari angket atau kuisioner. Terdapat beberapa saran untuk tahap evaluasi dari validator ahli media. Keseluruhan aspek yang diujikan menyatakan bahwa media pembelajaran

berbasis video animasi sangat layak untuk diimplementasikan kepada mahasiswa dengan perbaikan menurut saran dari ahli media dapat ditunjukkan pada Tabel 35.

Tabel 35. Saran dari Ahli Materi

No	Ahli	Perbaikan
1	Ahli Materi	<ol style="list-style-type: none">1. Pengertian <i>total station</i> belum benar, ada beberapa kata yang masih kurang tepat seperti dapat dan tanda baca titik diakhir kalimat.2. Pada bagia-bagian alat, tulisan “<i>tribrach</i>” tidak perlu ditulis, garis terlalu tebal, penambahan tulisan input pada bagian belakang alat.3. Penulisan pengertian stake out ada yang kurang tepat, yaitu pada kalimat “mengembalikan titik”.4. Pada bagian alat-alat yang digunakan, gambar dengan dubber tidak sinkron.5. Kata BOSCH dihilangkan.6. Ukuran gambar box alat diperkecil.7. Gambar orang pada bagian K3 peralatan dirasa tidak sopan.8. Pada bagian K3 peralatan, kalimat kurang tepat.9. Visual peralatan kerja yang terdiri dari, sepatu praktik, helm dan pakaian kerja dibuat 1 halaman saja.10. Pada bagian pendirian tripod, permukaan tanah diberikan patok yang ditancapkan paku.

Sumber: data penelitian yang diolah

Berdasarkan Tabel 35 dapat dijelaskan bahwa saran yang pertama dari ahli materi yaitu semua teks yang digunakan dalam sebuah media pembelajaran harus sesuai dengan kaidah media komputer seperti penempatan teks apabila rata kiri harus rata kiri semua atau rata kanan harus rata kanan semua dan saran yang kedua pada bagian akhir evaluasi perbaiki layout atau posisi kolom nilai agar terbaca dengan jelas.

Keseluruhan aspek yang diujikan menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif layak untuk diimplementasikan kepada mahasiswa dengan perbaikan menurut saran dari ahli media. yaitu ditunjukkan pada Tabel 36.

Tabel 36. Saran dari Ahli Media

No	Ahli	Perbaikan
1	Ahli Media	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada tampilan media slide pertama, link “masuk” dibuat satu klik saja, dan ketika mouse diklik disemua tempat hanya bisa pada hyperlink saja. 2. Pada tampilan media slide kedua bagian cakupan isi, animasi terlalu lambat, dibuat lebih cepat. 3. Pada tampilan media slide ketiga bagian materi, animasi terlalu lambat, dibuat lebih cepat. 4. Pada tampilan media cakupan materi, tilisan tidak terlalu jelas. 5. Pada slide pengertian <i>stake out</i>, untuk pengertian diberikan bullet untuk setiap kalimat. 6. Slide “Penyusun” harus diakhiri, bukan slide “download” 7. Kata “Penyebarluasan”, diganti dengan “Download”. 8. Pada slide pertama diberikan tambahan menu untuk video animasi yang lengkap.

Sumber: data penelitian yang diolah

Berdasarkan Tabel 36 dapat dijelaskan bahwa saran yang pertama dari ahli media yaitu pada halaman depan (*title page*) perlu ditambah info seperti nama pengembang media pembelajaran dan program studi, saran yang kedua dalam media pembelajaran pada bagian materi tentang *Masking* untuk pilihan tutorial masking yang ke tiga halaman materi tidak bisa masuk ke halaman berikutnya, dan saran yang ketiga pada bagian evaluasi perlu diberi kunci jawaban agar pengguna mengetahui jawaban yang sebenarnya.

Terdapat beberapa saran untuk tahap evaluasi dari pengguna. Keseluruhan aspek yang diujikan menyatakan bahwa media pembelajaran animasi sangat layak untuk diimplementasikan kepada mahasiswa dengan perbaikan menurut saran dari pengguna. yaitu ditunjukkan pada Tabel 37.

Tabel 37. Saran dari Pengguna

No	Pengguna	Perbaikan
1	Pengguna 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beberapa visual videomengalami error, kemudian untuk tahap perhitungandurasinya terlalu cepat sehingga sulit untuk mahasiswa menyimak. 2. Pengucapan dubber terlalu cepat. 3. Font terlalu kecil sehingga tidak jelas/terbaca oleh mahasiswa yang duduk dibelakang dan menggunakan kacamata.
2	Pengguna 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ada beberapa part yang pengucapan suara dubber tidak pas dengan gambar atau tulisan. 2. Pada perhitungan tidak ada naratornya atau tidak dijelaskan, hanya ditayangkan sebentar.
3	Pengguna 3	Penyajian video ammisai sudah baik dalam segi suara, gambar dan animasinya, akan tetapi ada beberapa penjelasan tabel dan teks dalam video yang masih kurang jelas dalam hal ukuran, <i>font</i> dan ketebalan huruf tersebut.
4	Pengguna 4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penampilan alat terlalu cepat sehingga tidak sesuai dengan audionya. 2. Font tulisan kurang menarik dan terlalu kecil. 3. Ada beberapa tulisan yang kurang kontras dengan background sehingga kurang terbaca. 4. Pada pembahasan soal sebaiknya diberikan sedikit penjelasan dan penggunaan durasi sedikit dibuat lebih lama.
5	Pengguna 5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terdapat dimana gambar dan suara tidak sesuai karena suara terlalu cepat. 2. Tulisan terlalu kecil. 3. Pada pembahasan soal sudah baik, namun akan lebih menarik jika ada audio penjelasnya.

Sumber: data penelitian yang diolah

3. Pembahasan Produk Akhir

Hasil produk akhir yaitu pengembangan media pembelajaran berbasis video animasi penggunaan alat *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan yang berisi konten materi, gambar, animasi, video dan audio. Media pembelajaran berbasis video animas pada mata kuliah Praktikum Geomatika II ini dibuat menggunakan software Adobe Flash Professional CS6. Media pembelajaran ini

telah melalui seluruh tahap pengembangan dimulai dari *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Teknik pengumpulan data dengan wawancara, studi dokumen dan angket/kuesioner. Teknik analisis data yang dilakukan dengan menggunakan teknik analisis data deskriptif kuantitatif. Tahap pertama adalah analisis, pada tahap ini mengidentifikasi apa saja yang akan dipelajari oleh peserta didik dan menganalisis kebutuhan yang akan digunakan untuk menyusun media pembelajaran berbasis video.

Jadi, untuk mengetahui apa saja yang harus dipelajari harus melakukan beberapa kegiatan, yaitu wawancara, dan analisis kompetensi serta materi. Tahap kedua adalah desain, pada tahap ini merancang sebuah tampilan media pembelajaran dengan menyusun materi, desain tampilan, membuat *flowchart*, dan *storyboard*. Tahap ketiga adalah pengembangan, tahap ini dilakukan untuk membuat media pembelajaran berbasis video animasi mulai dari pembuatan konten isi (materi, gambar, animasi, video dan audio), dan juga media pembelajaran berbasis video animasi itu sendiri yang dikembangkan menggunakan *software* Adobe Flash Professional CS6.

Produk akhir yang dikembangkan adalah video pembelajaran animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan. Sebelum membuat media animasi 2 dan 3 dimensi, peneliti melakukan uji coba beberapa kali untuk melakukan praktikum lengkungan jalan menggunakan alat *total station* untuk mempraktikkan pengukuran *stake out* lengkungan jalan yang nantinya digunakan dalam video pembelajaran berbasis animasi. Peneliti mencari referensi dari materi

lengkungan horisontal, lengkungan *stake out* metode polar, penggunaan alat total station dan konstruksi jalan yang digunakan untuk pelatihan di suatu instansi.

Namun setelah dilakukan beberapa kali uji coba untuk melakukan praktikum lengkungan jalan menggunakan alat *total station* untuk mempraktikkan pengukuran stake out lengkungan jalan, dilakukan beberapa modifikasi pengukuran pada hasil pengukuran seperti hasil analisis data yang telah digambar ulang di *software* AutoCAD 2014 menghasilkan sebuah gambar lengkung horisontal. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi sekaligus mengecek kembali hasil data (sudut dan jarak) yang telah dianalisis menggunakan rumus-rumus yang berkaitan dengan lengkung horisontal dan pematokan lengkung horisontal dengan metode polar.

Setelah mempraktikkan praktikum lengkungan jalan menggunakan alat *total station* untuk mempraktikkan pengukuran stake out lengkungan jalan menggunakan alat *total station* Nikon DTM 322 dengan hasil pengukuran yang diharapkan, peneliti membuat *storyboard* dan skrip. *Storyboard* dan skrip melalui tahap beberapa kali revisi untuk perbaikan agar menghasilkan video yang baik. Setelah melalui proses revisi, kemudian dilanjutkan pada proses pembuatan video dan audio (pengambilan suara) serta proses editing. Proses pengambilan gambar dilakukan dengan tingkat kesabaran dan ketelitian yang tinggi.

Dalam hal tersebut, benda yang dijadikan objek harus dipindahkan dari satu titik ke titik lain dengan jarak yang tidak jauh agar gerakan objek pada hasil akhir yang didapatkan nantinya menjadi gerakan yang halus. Proses editing dilakukan dengan menggunakan aplikasi yaitu Adobe Premiere Pro CC 2017, Adobe After Effect CS6, Adobe Photoshop CS6 Extended, Corel Draw 2018, Adobe Premiere

Pro CC yang digunakan untuk pembuatan animasi teknik 2 dimensi, Blender dan Lumion Software pembuatan animasi teknik 3 dimensi dan Adobe Premiere Pro CC yang digunakan untuk finishing media pembelajaran berbasis video animasi serta software AutoCAD 2014 untuk menggambar hasil pengukuran dan Ms. Excel untuk menghitung dan menganalisa data hasil hitungan pengukuran di lapangan.

Peneliti bekerja sama dengan pihak ketiga pada proses produksi video dan audio dikarenakan keterbatasan kemampuan pada peneliti dalam proses produksi. Kendala yang terjadi pada proses produksi video dan audio dalam penelitian pengembangan video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan adalah proses pembuatan desain gambar, animasi, pengambilan suara dan editing dilakukan 2 kali dengan pihak ketiga yang berbeda. Hal tersebut dikarenakan ketidakpuasan dan ketidakcocokan hasil akhir (video penggunaan alat *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan) yang dilakukan pada produksi pertama. Sehingga dilakukan produksi ulang guna mendapatkan hasil akhir sesuai dengan yang diharapkan.

Produksi pembuatan video yang dilakukan dua kali menghambat peneliti karena waktu yang digunakan pada penelitian ini menjadi tidak efektif. Tahap selanjutnya setelah didapatkan hasil akhir yaitu video penggunaan alat *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan yaitu validasi kepada para ahli dan sasaran yang sesungguhnya guna mendapatkan saran, masukan dan penilaian untuk mengetahui tingkat kelayakan pada media video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan yang dikembangkan. Berikut merupakan kajian produk akhir video penggunaan alat *total station* untuk

pengukuran *stake out* lengkungan jalan berdasarkan saran dan masukan dari ahli materi, ahli media dan mahasiswa.

Pada video penggunaan alat *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan terbagi menjadi 4 bagian, yaitu bagian pembukaan, bagian pengenalan, bagian inti dan bagian penutup. Bagian pembukaan video ada 2 *scene* yang ditampilkan, *scene* yang pertama yaitu tampilan logo UNY di dibawahnya terdapat Jurusan Pendidikan Teknik Sipil & Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta serta *scene* bagian kedua berupa ucapan selamat datang dengan disertai teks keterangan mengenai mata kuliah, kompetensi dasar dan sub kompetensi. Sub kompetensi pada video pembelajaran telah direvisi sesuai dengan saran ahli materi yaitu disesuaikan dengan materi yang sedang dibahas serta tujuan yang akan dicapai oleh mahasiswa setelah melakukan pembelajaran atau praktikum mengenai penggunaan alat Total Station Nixon DTM-322 untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan.

Pada bagian pengenalan video pembelajaran yang dikembangkan berisi mengenai judul video animasi yang akan dikembangkan. Bagian inti video pembelajaran yaitu bridging materi yang dilanjutkan dengan penjelasan mengenai materi. Materi video pembelajaran penggunaan alat *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan diperoleh berdasarkan hasil kerja praktik, referensi dari buku bacaan dan referensi dari skripsi terkait penelitian yang relevan mengenai materi pengukuran *stake out* lengkungan jalan mauoun dari dosen pengampu mata kuliah Praktikum Geomatika II. Durasi pada video embelajaran penggunaan alat *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan ini yaitu 11:24 menit.

Setelah media pembelajaran berbasis video animasi dibuat, proses selanjutnya yaitu dilakukan validasi formatif oleh ahli materi dan validasi konstruk oleh ahli media. Saran dari ahli media yaitu format video pembelajaran dari (.mp4) dikemas menjadi satu file berbentuk Adobe Flash dengan format (.swf). langkah pertama yang dilakukan yaitu dengan memotong perbagian materi yang ada di video antara lain: pengertian dan bagian-bagian alat *total station*, pengertian *stake out*, K3 dan langkah kerja penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan dibuat dalam satu video terpisah menggunakan *software* GiliSoft Video Editor. Langkah selanjutnya setelah video dipotong perbagian materi yaitu membuat *tamplate* pada Ms. Power Point 2016 untuk kebutuhan visual media Adobe Flash yang digunakan setelah *tamplate* pada Ms. Power Point selesai dengan *animation* dan *translation* yang dibuat, memasukkan video yang telah dipotong dalam *slide* video pada Power Point yang disediakan. Menginstal *software* iSpring Suite 8 untuk mempublishkan *slide* media dan video yang telah dibuat agar dari Power Point ke format (.swf) yaitu Adaobe Flash.

Tahap keempat adalah implementasi, pada tahap ini dilakukan uji coba ke lapangan atau validasi sumatif dengan responden 30 mahasiswa angkatan 2016 Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan. Mahasiswa melihat dan memperhatikan media berbasis video animasi yang ditayangkan melalui LCD di ruang kelas dengan memberikan penilaian terhadap produk menggunakan angket. Tahap kelima adalah evaluasi, pada tahap ini dilakukan apabila terdapat revisi produk yang sudah divalidasikan oleh para validator sesuai saran yang diberikan.

E. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan pembuatan media pembelajaran berbentuk video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan berdasarkan penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan adalah:

- (1) Proses pembuatan media video animasi penggunaan *total station* untuk *stake out* lengkungan jalan ini berdurasi video dibatasi dibawah 15 menit guna menjaga konsentrasi mahasiswa dalam memperhatikan media video, sehingga beberapa penyampaian materi yang dinilai tergesa-gesa dan terlalu cepat.
- (2) Proses pembuatan media video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan membutuhkan waktu yang cukup lama. Pembuatan media video ini kurang lebih dibutuhkan waktu dua bulan dari proses perancangan, proses pembuatan karakter animasi 3 dimensi, proses penambahan materi 2 dimensi, proses *dubbing* hingga proses *editing*. Tingkat kerumitan yang tinggi pada saat proses editing membuat adanya pengulangan pada beberapa scene, sehingga diberikan perbedaan pada jenis font yang digunakan dalam teks yang ditampilkan. Hal ini menunjukkan untuk mendapatkan hasil akhir pada video animasi membutuhkan waktu dan proses yang cukup panjang.
- (3) Produk media pembelajaran video animasi penggunaan *total station* untuk pengukuran *stake out* lengkungan jalan pada penelitian ini tidak dapat menyampaikan semua kompetensi dasar yang ada pada mata kuliah Praktikum Geomatika II hanya menyampaikan satu kompetensi dasar yaitu membuat Praktikum Geomatika II dari pengukuran *stake out* lengkungan jalan.