

## Lampiran 1

### Action Script Yang Digunakan Dalam Program

Berikut ini adalah Action Script yang digunakan dalam pembuatan media pembelajaran fisika berbasis video pada pokok bahasan fluida tidak bergerak sebagai media pendamping belajar untuk siswa SMA.

Action Script yang digunakan pada menu utama:

- `menu_item_group.menu_item._visible = false;`
- `var menu_label:Array = new Array("Home", "Hidrostatika", "Archimedes", "Pascal", "Capillarity", "Surface Tension", "Lesson", "Closing", "About");`
- `var total:Number = menu_label.length;`
- `var distance_y:Number = 34;`
- `var i:Number = 0;`
- `for( ; i < total; i++ )`
- `menu_item_group.menu_item.duplicateMovieClip("menu_item"+i, i);`
- `menu_item_group["menu_item"+i].over = true;`
- `menu_item_group["menu_item"+i].item_label = menu_label[i];`
- `menu_item_group["menu_item"+i].item_no = i;`
- `menu_item_group["menu_item"+i]._y = i * distance_y;`
- `function change_page(no):Void`
- `for( i = 0; i < total; i++ )`
- `}`
- `menu_item_group["menu_item"+i].flashmo_button._visible = true;`

- menu\_item\_group["menu\_item"+i].over = true;
- menu\_item\_group["menu\_item"+i].flashmo\_button.onRollOver=
   
function()
  - {
  - this.\_parent.over = false;
  - }
- menu\_item\_group["menu\_item"+i].flashmo\_button.onRollOut=
   
menu\_item\_group["menu\_item"+i].flashmo\_button.onDragOut=
   
function()
  - {
  - this.\_parent.over = true;
  - }
- menu\_item\_group["menu\_item"+i].flashmo\_button.onRelease=
   
function()
  - {
  - root.change\_page(this.\_parent.item\_no);
  - }
- menu\_item\_group["menu\_item"+i].onEnterFrame = function()
  - {
  - if( this.over == true ) this.prevFrame();
  - else this.nextFrame();
  - delete menu\_item\_group["menu\_item"+no].flashmo\_button.onRollOut;
  - menu\_item\_group["menu\_item"+no].flashmo\_button.\_visible = false;

- `menu_item_group["menu_item"+no].over = false;`
- `root.page = no + 1;`
- `root.play();`
- `change_page(0);`

#### Action Script pada Button Home

- `on (release) {`
- `gotoAndPlay("Home");`
- `}`

#### Action Script pada Button Hidrostatik

- `on (release) {`
- `gotoAndPlay("Hidrostatik");`
- `}`

#### Action Script pada Button Archimedes

- `on (release) {`
- `gotoAndPlay("Archimedes");`
- `}`

#### Action Script pada Button Pascal

- `on (release) {`
- `gotoAndPlay("Pascal");`
- `}`

#### Action Script pada Button Capillarity

- `on (release) {`
- `gotoAndPlay("Capillarity");`

- }

Action Script pada Button Surface Tension

- on (release) {
- gotoAndPlay("Surface Tension");
- }

Action Script pada Button Closing

- on (release) {
- gotoAndPlay("Closing");
- }

**Lampiran 2**  
**Script Video Home**

<b>NO</b>	<b>VISUALISASI</b>	<b>NARASI</b>
1	FADE IN MUSIK  CLOSE UP  CLOSE UP   MLS PRESENTER    CLOSE UP  MUSIK	Animasi Ifano de Santos Production  PSP FISIKA Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya  Hai teman-teman, selamat datang di Jurusan Fisika Universitas Katolik Widya Mandala Surabayaa. Saya ingin mengajak kalian ntuk belajar fisika tentang fluida statis atau fluida tidak bergerak.  FLUIDA STATIS
2	MLS PRESENTER	Fluida statais adalah zat alir yang berada dalam kondisi diam dan tidak bergerak fluida statis didefinisikan sebagai fluida yang tidak mengalami perpindahan bagian- bagiannya.
3	CLOSE UP	Fluida statais adalah zat alir yang berada dalam kondisi diam dan tidak bergerak fluida statis didefinisikan sebagai fluida yang tidak mengalami perpindahan bagian-

		bagiannya.
4	MLS PRESENTER INSERT AIR DALA GELAS	Contoh fluida statis yang sangat sederhana adalah air yang berada dalam gelas
5	FADE OUT	

**Lampiran 3**  
**Script Video Hidrostatik**

NO	VISUALISASI	NARASI
1	<p>FADE IN</p> <p>CLOSE UP</p> <p>MLS PRESENTER</p>	<p>Musik</p> <p>Tekanan Hidrostatik</p> <p>Teman-teman hukum dasar ilmu fisika yang tidak dapat dipisahkan dengan keberadaan fluida statis adalah hukum tentang tekanan hidrostatik.</p> <p>Tekanan Hidrostatik adalah tekanan yang diakibatkan oleh gaya yang ada pada zat cair terhadap suatu luas bidang tekan pada kedalaman tertentu. Besarnya tekanan ini bergantung kepada ketinggian zat cair, massa jenis dan percepatan gravitasi.</p>
2	MLS PRESENTER	<p>Dalam suatu fluida statis yang diletakan dalam wadah tertentu dengan kedalaman tertentu bekerja suatu gaya tekan. Gaya tekan itulah yang kemudian disebut</p>

		tekanan hidrostatik.
3	<p>MLS PRESENTER</p> <p>INSERT: ANIMASI</p> <p>TEKANAN</p> <p>HIDROSTATIS YANG</p> <p>DIALAMI BENDA</p> <p>DALAM WADAH</p> <p>TERTENTU</p> <p>SUPERIMPOSE RUMUS</p> <p>TEKANAN</p> <p>HIDROSTATIS:</p> <p><math>P = \rho \times g \times h</math></p> <p>Keterangan:</p> <p>P = Tekanan Hidrostatik</p> <p>(N/m<sup>2</sup>)</p> <p>P = Massa Jenis (kg/m<sup>3</sup>)</p> <p>g = Percepatan gravitasi (</p>	<p>Untuk lebih jelasnya perhatikan animasi berikut.</p> <p>Terdapat sebuah benda dalam sebuah wadah cair dengan massa jenis tertentu. Benda berada pada kedalaman h. Diketahui percepatan gravitasi bumi sebesar g. Sehingga besar Tekanan Hidrostatik yang dialami benda tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut:</p> <p><math>P = \rho \times g \times h</math></p> <p>Keterangan:</p> <p>P = Tekanan Hidrostatik (N/m<sup>2</sup>)</p> <p>P = Massa Jenis (kg/m<sup>3</sup>)</p> <p>g = Percepatan gravitasi ( m/det<sup>2</sup>)</p> <p>h = Kedalaman/ketinggian ( m)</p>

	$m/det2)$  $h =$ Kedalaman/ketinggian  (m)	
4	MLS PRESENTER  INSERT: GAMBAR TEKANAN HIDROSTATIS YANG DIALAMI BENDA DALAM ZAT CAIR PADA BEBERAPA TITIK  CU HUKUM HIDROSTATIKA: <i>“Tekanan hidrostatik di  semua titik yang terletak  pada satu bidang mendatar  di dalam satu jenis zat cair  besarnya sama.”</i>	Dari persamaan $P = \rho \cdot g \cdot h$ diketahui bahwa tekanan yang dilakukan oleh zat cair besarnya tergantung pada kedalamannya. Hal ini menunjukkan bahwa titik-titik yang berada pada kedalaman yang sama mengalami tekanan hidrostatis yang sama pula. Fenomena ini dikenal dengan Hukum Hidrostatika yang dinyatakan:  <i>Tekanan hidrostatis di semua titik yang terletak pada satu bidang mendatar di dalam satu jenis zat cair besarnya sama.</i>
5	CU PRESENTER	Penerapan tekanan hidrostatis ini dapat kita

	<p>SPLIT SCREEN</p> <p>INSERT VIDEO</p> <p>BENDUNGAN</p> <p>SPLIT SCREEN</p> <p>INSERT GAMBAR</p> <p>RANGKAIAN INFUS</p>	<p>jumpai dalam kehidupan sehari-hari seperti:</p> <p>Hidrostatika dimanfaatkan antara lain dalam mendesain bendungan, yaitu semakin ke bawah semakin tebal;</p> <p>Tekanan hidrostatik dimanfaatkan dalam pemasangan infus, ketinggian diatur sedemikian rupa sehingga tekanan zat cair pada infus lebih besar daripada tekanan darah dalam tubuh.</p>
6	<p>CU PRESENTER</p> <p>MUSIK OUT</p>	<p>Nah teman-teman.....demikianlah konsep Tekanan Hidrostatik. Mudah bukan?????</p>

**Lampiran 4**  
**Script Video Archimedes**

<b>NO</b>	<b>VISUALISASI</b>	<b>NARASI</b>
1	<p>FADE IN</p> <p>CLOSE UP: PRESENTER</p> <p>MLS: PRESENTER</p>	<p>Musik</p> <p>Dari teori tentang tekanan hidrostatik kemudian Archimedes menemukan hukum yang terkenal yaitu Hukum Archimedes.</p> <p>Untuk Memahami Hukum Archimedes, mari kita melakukan percobaan sederhana berikut.</p>
2	<p>MLS PRESENTER</p> <p>CU: GELAS BERISI AIR</p> <p>CU: NERACA PEGAS</p> <p>CU: SEBUAH BEBAN</p>	<p>Pertama-tama kita siapkan alat yang akan digunakan.</p> <p>Pertama kita siapkan gelas kaca berisi air</p> <p>Kemudian kita siapkan juga sebuah neraca pegas</p> <p>Sebuah beban dan yang terakhir sebuah statip</p>

	CU: STATIP	
3	MLS PRESENTER	Pertama-tama kita ukur massa beban dengan menggunakan neraca pegas kemudian kita catat massanya.
4	CU MENGUKUR MASSA BENDA DENGAN NERACA PEGAS	Musik
5	MLS PRESENTER	Kemudian kita masukan benda yang masih tergantung pada neraca ke dalam gelas berisi air
7	CU MEMASUKAN BEBAN KE DALAM GELAS	Musik
8	MLS PRESENTER	Selanjutnya kita gantungkan neraca pegas pada statip.
9	CU MENGGANTUNG NERACA PADA STATIP  CU SKALA PENGUKURAN NERACA PEGAS  MLS PRESENTER SUPERIMPOSE: GAYA APUNG	Musik  Perhatikan massa benda yang ditunjukkan oleh neraca.  Ternyata massa benda yang ditunjukkan oleh neraca lebih kecil

		dibandingkan dengan yang kita ukur sebelumnya di luar gelas berisi air. Benda seakan lebih ringan karena dipengaruhi oleh gaya ke atas yang disebut gaya apung.
10	<p>MLS PRESENTER</p> <p>INSERT GAMBAR RUMUS</p> <p>GAYA APUNG: <math>FA = Wu - Wa</math></p>	<p>Dari percobaan yg telah dilakukan, ternyata gaya apung sama dengan berat benda di udara dikurangi dengan berat benda di dalam air.</p> <p><math>FA = Wu - Wa</math></p> <p>dengan: <math>FA</math> = gaya apung atau gaya ke atas (N), <math>wu</math> = gaya berat benda di udara (N), <math>wa</math> = gaya berat benda di dalam air (N)</p>
11	CU PRESENTER	<p>Besarnya gaya apung ini bergantung pada banyaknya air yg didesak oleh benda tersebut.</p> <p>Semakin besar air yg didesak maka semakin besar pula gaya</p>

	<p>INSERT ANIMASI HUKUM ARCHIMEDES</p>	<p>apungnya. Hasil penemuannya dikenal dengan Hukum Archimedes yg menyatakan bahwa apabila suatu benda dicelupkan ke dalam zat cair, baik sebagian atau seluruhnya, benda akan mendapat gaya apung (gaya ke atas) yg besarnya sama dengan berat zat cair yg didesaknya (dipindahkan) oleh benda tersebut.</p>
12	<p>CU <math>FA = \rho \cdot V \cdot g</math></p>	<p>Musik</p> <p>Secara matematis ditulis sebagai berikut.</p> <p><math>FA = \rho \cdot V \cdot g</math></p> <p>dengan: <math>FA</math> = gaya apung (N), <math>\rho</math> = massa jenis zat cair (<math>\text{kg}/\text{m}^3</math>), <math>V</math> = volume zat cair yg didesak atau volume benda yg tercelup (<math>\text{m}^3</math>), <math>g</math> = konstanta gravitasi atau percepatan gravitasi (<math>\text{m}/\text{s}^2</math>).</p>
12	<p>MLS PRESENTER</p>	<p>Hukum Archimedes memunculkan konsep terapung,</p>

		tenggelam, dan melayang. Perhatikan video berikut:
13	CU TELOR AYAM YANG TERAPUNG PADA WADAH BERISI AIR	Benda akan terapung jika massa jenis benda yang dimasukan kedalam air lebih kecil dari massa jenis zat cairnya
14	CU TELOR AYAM YANG MELAYANG PADA WADAH BERISI AIR	Benda akan melayang jika massa jenis benda yang dimasukan kedalam air sama dengan massa jenis zat cairnya
15	CU TELOR AYAM YANG MELAYANG PADA WADAH BERISI AIR	Benda akan tenggelam jika massa jenis benda yang dimasukan kedalam air lebih besar dari pada massa jenis zat cairnya.
16	MLS PRESENTER  SPLIT SCREEN  VIDEO TEKNOLOGI KAPAL DAN KAPAL SELAM	Penerapan Hukum Archimedes ini banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, misalnya pada teknologi kapal dan kapal selam



**Lampiran 5**  
**Script Video Pascal**

<b>NO</b>	<b>VISUALISASI</b>	<b>NARASI</b>
1	CU HUKUM PASCAL	Musik.
2	FADE IN MLS PRESENTER	Teman-teman, dari teori tentang tekanan hidrostatis kemudian Pascal juga menemukan hukum yang terkenal yaitu Hukum Pascal.
3	CU PRESENTER	Jika kita bicara tentang Hukum Pascal, inti dari pengertian hukum pascal adalah keterkaitan antara tekanan yang disebabkan oleh zat cair dalam ruang tertutup. Bunyi Hukum Pascal adalah
4	CU HUKUM PASCAL	Tekanan yang diberikan pada suatu zat cair didalam suatu wadah, akan diteruskan ke segala arah dan sama besar
5	MLS PRESENTER	Untuk lebih jelasnya, perhatikan animasi berikut.....
7	CU ANIMASI PASCAL	Musik.....

8	SPLIT SCREEN	Ini adalah sebuah dongkrak hidrolik, dimana salah satu bidang tekannya memiliki luas penampang yang lebih kecil dibandingkan dengan bidang angkatnya.
9	FREEZE ANIMASI PASCAL SPLIT SCREEN	Perhatikan juga saluran yang menghubungkan bidang tekan dan bidang angkat. Luas salurannya dari luasan yang lebih kecil kemudian ke saluran yang memiliki luasan yang lebih besar
10	CU ANIMASI PASCAL	Hal ini dimaksudkan agar bidang tekan tidak membutuhkan gaya yang lebih besar pada saat mengangkat suatu beban.
11	CU PESENTER	Fluida yang Sesuai dengan hukum Pascal bahwa tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup akan diteruskan sama besar ke segala arah, maka tekanan yang masuk pada bidang tekan sama dengan tekanan pada

	INSERT GAMBAR ANIMASI PASCAL YANG DILENGKAPI RUMUS	bidang angkat  Tekanan pada bidang tekan adalah gaya per satuan luas bidang tekan ( $F_1/A_1$ ), sedangkan tekanan pada bidang angkat adalah gaya per satuan luas bidang angkat ( $F_2/A_2$ ).
12	CU PRESENTER	Karena tekanan yang diteruskan dari bidang tekan sama dengan tekanan yang diteruskan ke bidang angkat maka persamaannya dapat dituliskan sebagai berikut:
12	CU RUMUS PASCAL	$P_1 = P_2$ $F_1/A_1 = F_2/A_2$
13	MLS PRESENTER	Nah teman-teman.....  Demikianlah konsep Hukum Pascal.....  Penerapan Hukum Pascal ini dapat kita jumpai pada penggunaan jembatan angkat dan dongkrak hidrolik.
14	FADE OUT	Musik.....

**Lampiran 6**  
**Script Video Kapilaritas**

<b>NO</b>	<b>VISUALISASI</b>	<b>NARASI</b>
1	FADE IN MUSIK CLOSE UP	Kapilaritas
2	MLS PRESENTER	Mari kita perhatikan animasi berikut ini
3	INSERT GAMBAR PIPA KAPILER DICELUPKAN DALAM AIR	Air yang berada di dalam pipa kapiler memiliki ketinggian yang lebih dibandingkan dengan air yang berada di dalam wadah.
4	MLS PRESENTER	Hal ini menunjukkan bahwa zat cair merembes melalui celah-celah kecil atau pori-pori kecil.
5	FADE IN MLS PRESENTER	Kapilaritas adalah peristiwa naiknya zat cair dalam pipa kapiler yang kecil. Ada juga yang mengatakan bahwa kapilaritas adalah merembesnya zat cair melalui celah-celah kecil. Kapiaaritas disebabkan oleh

		adanya adhesi dari artikel zat cair dengan partikel zat lain.
7	INSERT RUMUS KAPILARITAS	
8	MLS PRESENTER INSERT RUMUS KAPILARITAS	Kohesi adalah gaya tarik menarik antara partikel sejenis sedangkan adhesi adalah gaya tarik menarik antara partikel tidak sejenis.
9	MLS PRESENTER	Contoh kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari yaitu naiknya minyak tanah melalui sumbu kompor, naiknya air melalui akar pada tumbuhan, air meresap ke tembok.
10	FADE OUT MUSIK	Kapilaritas

### Lampiran 7

#### Script Video Surface Tension

NO	VISUALISASI	NARASI
1	CLOSE UP MUSIK	Tegangan Permukaan
2	FADE IN MLS PRESENTER	<p>Sebagai akibat adanya kohesi zat cair dan adhesi antara zat cair dengan udara di luar permukaannya, maka pada permukaan zat cair terjadi tegangan yang disebut tegangan permukaan.</p> <p>Tegangan permukaan zat cair adalah kecenderungan permukaan zat cair untuk menegang sehingga permukaannya seperti ditutupi oleh sebuah lapisan elastis</p>
3	INSERT GAMBAT TEGANGAN PERMUKAAN	
4	MLS PRESENTER	Tegangan permukaan zat cair berbanding terbalik dengan suhunya. Jika air suhunya naik maka tegangan permukaannya semakin kecil dan sebaliknya jika air

		suhnya rendah maka tegangan permukaannya semakin besar.
5	FADE IN MLS PRESENTER	Tegangan permukaan dilambangkan dengan $\gamma$ , didefinisikan sebagai perbandingan gaya tegangan dengan panjang permukaan tempat gaya tersebut bekerja.
6	INSERT RUMUS TEGANGAN PERMUKAAN	
7	MLSPRESENTER	Untuk lebih jelasnya mari kita lakukan percobaan berikut ini. Siapkan gelas berisi air, uang logam, dan garpu. Kita akan mengapungkan uang logam ini diatas permukaan air.
8	CLOSE UP UANG LOGAM, GARPU, GELAS BERISI AIR	
9	FADE IN MLS PRESENTER	Di dalam air setiap molekulair saling menarik sehingga menghasilkan gaya seimbang. Sementara dipermukaan zat cair tidak memiliki molekul air lain diatasnya, yang ada hanyalah molekul udara. Kondisi

		<p>ini mengakibatkan jumlah gaya tidak lagi seimbang, melainkan ada semacam gaya yang menarik air ke dalam secara merata dan permukaan air seolah-olah lebih tebal dari lapisan dibawahnya inilah yang menyebabkan tegangan permukaan yang cukup kuat untuk menahan uang logam agar tidak tenggelam.</p>
10	FADE OUT MUSIK	Tegangan permukaan

**Lampiran 8**  
**Script Video Closing**

<b>NO</b>	<b>VISUALISASI</b>	<b>NARASI</b>
1	FADE IN MUSIK MLS PRESENTER	Teman-teman, cukup sekian dari saya. Semoga cukup membantu kalian untuk memahami fisika tentang fluida statis. Jangan lupa untuk terus belajar ya.. Salam fisika sampai jumpa.
2	ANIMASI CLOSING MUSIK	Ifano de Santos Production

**Lampiran 9**  
**Angket Penelitian**

**Media Pembelajaran Fisika**

**Berbasis Video pada Pokok Bahasan Fluida Statis untuk Siswa SMA**

Setelah Anda mengoperasikan media, silahkan lengkapi pernyataan berikut dengan memberi tanda centang (✓) pada :

NO	PERNYATAAN	PILIHAN				
		SS	S	R	TS	STS
1.	Saya tidak merasa kesulitan saat membuka program media ini.					
2.	Saya tidak merasa kesulitan dalam mengoperasikan program ini					
3.	Menurut saya, tampilan program ini menarik.					
4.	Menurut saya aplikasi yang ditampilkan sesuai dengan materi					
5.	Video yang ditayangkan mampu menggambarkan konsep fluida tidak bergerak					
6.	Bahasa dan suara dalam video cukup jelas dan mudah dimengerti					
7.	Saya lebih mudah mempelajari materi dengan adanya video					
8.	Saya dapat mempelajari media secara mandiri.					
9.	Saya mudah memahami materi belajar fisika tentang fluida tidak bergerak					
10	Menurut saya, program ini layak digunakan sebagai media pendamping belajar siswa					
11.	Menurut saya, program ini menambah kebingungan.					

Keterangan:

- **SS:** Sangat Setuju
- **S:** Setuju
- **R:** Ragu
- **TS:** Tidak Setuju
- **STS:** Sangat Tidak Setuju

## Lampiran 10 MAKALAH

### PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS VIDEO DENGAN POKOK BAHASAN FLUIDA TIDAK BERGERAK SEBAGAI MEDIA PENDAMPING BELAJAR UNTUK SISWA SMA

Eugenius Ifan<sup>1\*</sup>, Tjondro Indrasutanto<sup>2</sup>, G.Budijanto Untung<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Pendidikan Fisika  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya  
Jln. Kalijudan 37, Surabaya 60114

<sup>\*)</sup> Email: [de\\_santosifano@yahoo.co.id](mailto:de_santosifano@yahoo.co.id)

**Abstract:** *The static fluid become a Physics matter which is taught to Senior High School Students. Fact shows that the concept of the static fluid does not understood simply by students. Students need an alternative media to help them understand the static fluid material. The one choice of media which is used to support student for learning is video. Media-based on video, is the one of choice that can be used to display the visualization of material on the subject in the form of an explanation of a presenter, combined with visualization of the static fluid material. This research aims to develop a learning media based on video relating to the teaching of Physics on the subject of the static fluid. The method which is used in this research is the design and development of product-oriented learning media. The results showed 88.23% of students expressed that the medium that has been created helped students to learn Physics material on the subject of static fluid and 91.01% of students stated that learning video that has been created, helped students in learning.*

**Keywords:** *learned-media, physics, video, static fluid*

**Abstrak:** *Fluida tidak bergerak merupakan salah satu materi fisika yang diajarkan pada siswa Sekolah Menengah Atas (SMA). Fakta menunjukkan bahwa konsep fluida tidak bergerak pada kenyataannya tidak banyak dimengerti oleh siswa. Siswa membutuhkan media alternatif untuk membantu memahami materi fluida tidak bergerak. Salah satu pilihan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk menunjang proses belajar siswa adalah dengan video. Media berbasis video merupakan salah satu media pilihan yang dapat digunakan untuk menampilkan visualisasi materi pada pokok bahasan tersebut berupa penjelasan dari seorang presenter, yang dipadu dengan visualisasi dari materi fluida tidak bergerak. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis video yang berkaitan dengan pembelajaran fisika pada pokok bahasan fluida tidak bergerak. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode perancangan dan pengembangan yang berorientasi pada produk media pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 88.23% siswa menyatakan media yang telah dibuat dapat membantu siswa dalam mempelajari materi fisika pada pokok bahasan fluida tidak bergerak, dan 91.01% siswa menyatakan bahwa video pembelajaran yang telah dibuat dapat membantu siswa dalam belajar.*

**Kata kunci:** *media pembelajaran, fisika, video, fluida tidak bergerak*

## PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu bidang ilmu pengetahuan alam (IPA) yang penerapannya banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Fisika berperan penting dalam setiap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Ilmu fisika dijadikan sebagai dasar pemikiran, teori, dan acuan untuk menemukan hal-hal baru. Selanjutnya fisika menjadi salah satu bahan ajar yang diberikan pada lembaga pendidikan.

Fluida tidak bergerak merupakan salah satu materi belajar yang diajarkan kepada siswa sekolah menengah atas. Penerapan fluida tidak bergerak banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, tetapi sebagian besar konsep fluida tidak bergerak pada kenyataannya tidak banyak dimengerti oleh siswa.

Pada pokok bahasan fluida tidak bergerak banyak terdapat proses yang memerlukan visualisasi, misalnya pada fluida tidak bergerak terdapat gaya yang dikerjakan oleh suatu fluida, tekanan dalam suatu fluida, penentuan titik acuan, serta gaya luar yang bekerja pada fluida. Untuk mengatasi keadaan ini, media pembelajaran sebagai media pendamping menjadi salah satu cara alternatif yang dapat digunakan.

Salah satu pilihan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk menunjang proses belajar siswa adalah dengan video. Konsep video yang dibuat berupa penjelasan dari seorang presenter, yang dipadu dengan visualisasi dari materi fluida tidak bergerak.

Video dipakai sebagai suatu media pembelajaran karena mampu memberikan gambaran materi dalam bentuk *audio* dan *visual*.

Berdasarkan uraian di atas, maka diadakan penelitian dengan judul "Pembuatan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Video dengan Pokok Bahasan Fluida Tidak Bergerak Sebagai Media Pendamping Belajar Untuk Siswa SMA".

Berdasarkan latar belakang di atas, maka masalah dalam penelitian meliputi bagaimana dapat membuat media video pokok bahasan fluida tidak bergerak sebagai media pendamping belajar untuk siswa SMA, serta bagaimana respon dan manfaat yang diterima oleh siswa terhadap media video pembelajaran fisika dengan pokok

bahasan fluida tidak bergerak yang dapat digunakan sebagai media pendamping belajar untuk siswa SMA.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran fisika berbasis video berupa CD (*compact disc*) dengan materi fluida tidak bergerak, yang digunakan sebagai media pendamping belajar untuk siswa SMA.

Hasil dari pembuatan media ini dapat dimanfaatkan oleh siswa sebagai media pendamping belajar untuk memahami materi fluida tidak bergerak. Media yang dibuat ini juga dapat dimanfaatkan oleh guru sebagai media pengajaran di kelas, sehingga dapat mempermudah penyampaian materi.

## KAJIAN PUSTAKA

### Media Pembelajaran

Istilah media berasal dari bahasa latin yang merupakan bentuk jamak dari *medium*. Secara harafiah berarti perantara atau pengantar. Pengertian umumnya adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi dari sumber informasi kepada penerima informasi. Sedangkan menurut bahasa Arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan, (Arsyad, 2003).

Sedangkan media pembelajaran menurut Arsyad (2003) adalah media yang membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran.

Dalam dunia pendidikan, media sering dipakai untuk menunjang proses pembelajaran yang meliputi alat bantu guru dalam mengajar serta sarana pembawa pesan dari sumber belajar ke penerima pesan belajar.

Secara umum manfaat media pembelajaran adalah memperlancar interaksi antara guru dengan siswa sehingga kegiatan pembelajaran lebih efektif dan efisien. Sudjana dan Rivai dalam Arsyad (2003) mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa antara lain; pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga akan menumbuhkan motivasi, bahan pelajaran akan lebih jelas sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa, metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan

guru tidak kehabisan tenaga, siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar, tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktifitas yang lain seperti mengamati, demonstrasi, memerankan, dan lain-lain.

### Video Pembelajaran

Video pembelajaran adalah video yang sengaja dibuat atau didesain untuk pembelajaran. Video pembelajaran dapat digunakan untuk menggantikan peran guru dalam mengajar, maupun sebagai media pendamping belajar siswa.

Menurut Musfiqun (2012) dalam bukunya yang berjudul "Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran" dijelaskan bahwa video yang baik untuk digunakan dalam proses pembelajaran diantaranya harus memiliki ciri-ciri antara lain; video pembelajaran harus relevan dengan isi dan tujuan pembelajaran siswa, video pembelajaran tersebut mudah digunakan oleh guru dan siswa, video pembelajaran menarik dan membangkitkan motivasi belajar siswa, serta video pembelajaran bersifat praktis dan mudah digunakan oleh guru dan siswa.

Menurut Daryanto (2011; 79), beberapa kelebihan penggunaan media video sebagai media pembelajaran antara lain; video menyajikan gambar bergerak kepada siswa di samping suara yang menyertainya, dan video dapat menampilkan suatu fenomena yang sulit untuk dilihat secara nyata.

Sedangkan menurut Ronald Anderson (1987:105), kelebihan video pembelajaran antara lain; dengan menggunakan video (disertai suara atau tidak), dapat menunjukkan kembali gerakan tertentu, efek tertentu yang diberikan pada sebuah video pembelajaran, dapat memperkokoh baik proses belajar maupun nilai hiburan dari penyajian video pembelajaran tersebut. Anderson juga mengemukakan bahwa dengan video pembelajaran, informasi dapat disajikan secara serentak dan siswa dapat belajar secara mandiri.

Sebelum memulai pembuatan video, hal pertama yang dilakukan adalah membuat naskah video atau lebih dikenal dengan *script*. Dalam pembuatan video diperlukan proses *editing*. Proses editing ini bermanfaat agar video yang disajikan dapat bagus secara teknik dari sudut pandang seni. **Video**

*editing* adalah suatu proses memilih atau menyunting gambar dari hasil shooting dengan cara memotong gambar ke gambar (**cut to cut**) atau menggabungkan gambar-gambar dengan menyisipkan sebuah *transisi*.

### Fluida Tidak Bergerak

Secara umum ada tiga jenis zat yaitu, zat padat, zat cair, dan zat gas. Fluida adalah suatu jenis zat yang dapat mengalir dan memberikan sedikit hambatan terhadap perubahan bentuk ketika zat tersebut mengalami tekanan. Dari ketiga jenis zat yang diketahui, maka yang termasuk fluida adalah zat cair dan zat gas. Seperti yang diungkapkan sebelumnya bahwa fluida mengalami tekanan. Tekanan berperan penting dalam fluida. Kerapatan suatu bahan didefinisikan sebagai massanya per satuan volume bahan tersebut. Satuan kerapatan dapat dinyatakan dengan gram per centimeter kubik atau kilogram per meter kubik. Kerapatan atau massa jenis diberi simbol  $\rho$  (dibaca rho).

Secara matematis massa jenis suatu bahan dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\rho = \frac{m}{v}$$

### Tekanan Hidrostatika

Tekanan didefinisikan sebagai perbandingan gaya yang diberikan  $dF$  pada suatu luasan kecil  $dA$ .

$$P = \frac{dF}{dA}$$

Semakin kecil luas permukaan benda maka sebuah gaya yang dikerjakan pada benda akan memberikan tekanan yang semakin besar. Tetapi semakin besar luas permukaan benda maka gaya yang diberikan pada benda akan memberikan tekanan yang kecil. Jika tekanan itu sama pada semua titik di bidang seluas  $A$  maka:

$$P = \frac{F}{A}$$

Tekanan di dalam fluida tak bergerak karena adanya gaya gravitasi disebut *tekanan hidrostatika*. Fluida yang mengalir menyebabkan tekanan hidrostatika tidak hanya terjadi pada bidang mendarat, melainkan pada setiap bidang. Pada tiap dinding wadah mendapatkan tekanan dari zat cair dalam wadah tersebut. Tekanan hidrostatika menekan ke segala arah termasuk menekan ke atas.

Ditinjau dari sebuah elemen kecil fluida, anggap elemen kecil berbentuk

lempengan sangat tipis, dengan tebal  $dy$  dan luas permukaannya  $A$ . Jika kerapatan fluida  $\rho$ , maka masa elemen kecil tersebut ialah  $\rho A dy$  dan beratnya adalah  $\rho g A dy$ . Gaya yang dikerjakan elemen tersebut oleh fluida sekelilingnya, dimanapun selalu tegak lurus dengan permukaan elemen. Gaya resultan horizontal pada sisi-sisinya sama dengan nol. Gaya ke atas pada permukaan bagian bawah ialah  $PA$ , sedangkan gaya ke bawah pada permukaan sebelah atas ialah  $(P + dP)A$ .

Tekanan Hidrostatika yang bekerja pada lempengan tipis dihasilkan oleh gaya yang bekerja pada permukaan lempengan tipis tersebut. Dalam keadaan setimbang:

$$\sum Fy = 0$$

$$PA - (P + dP)A - \rho g A dy = 0$$

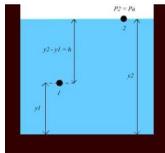
$$\frac{dP}{dy} = -\rho g$$

Jika  $P_1$  dan  $P_2$  adalah tekanan pada tinggi  $y_1$  dan  $y_2$  di atas suatu bidang referensi maka persamaan (2.4) pada  $\rho$  dan  $g$  yang konstan menghasilkan:

$$\int dP = -\rho g \int dy$$

$$P \Big|_{P_1}^{P_2} = -\rho g y \Big|_{y_1}^{y_2}$$

$$P_2 - P_1 = -\rho g (y_2 - y_1)$$



Pada Gambar diatas, titik 1 diletakkan di sembarang bidang dan  $P_1$  adalah tekanan pada titik ini ( $P$ ), lalu titik 2 diletakkan di permukaan fluida,  $P_2$  adalah tekanan pada titik 2, tekanan pada titik ini sama dengan tekanan atmosfer  $P_a$ . Selisih  $y_1$  dan  $y_2$  merupakan tinggi permukaan fluida terhadap titik 1, sehingga tekanan hidrostatika yang dialami oleh titik 1 adalah:

$$P_2 - P_1 = -\rho g (y_2 - y_1)$$

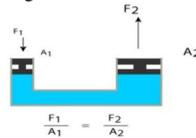
$$P_a - P = -\rho gh$$

$$P = P_a + \rho gh$$

**Hukum Pascal**

Hukum Pascal dinyatakan sebagai berikut; tekanan yang diadakan dari luar kepada zat cair yang ada di dalam ruangan

tertutup akan diteruskan oleh zat cair itu ke segala arah dengan sama rata.



Pada piston dengan luas penampang  $A_1$  bekerja gaya  $F_1$  ke arah bawah, karenanya pada luas penampang  $A_1$  mendapatkan tekanan sebesar  $P_1$ . Tekanan  $P_1$  kemudian diteruskan ke segala arah oleh zat cair yang terdapat dalam bejana tersebut. Akibat zat cair menekan ke segala arah maka pada luas penampang  $A_2$ , mendapatkan gaya ke atas sebesar  $F_2$ .

$$F_2 = P A_2$$

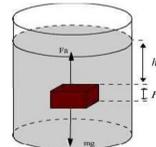
$$F_2 = \frac{F_1}{A_1} A_2$$

Dari persamaan ini dapat diperoleh:

$$\frac{F_2}{A_2} = \frac{F_1}{A_1}$$

**Archimedes**

sebuah benda berbentuk balok diletakkan di dalam air yang memiliki massa jenis  $\rho$ , luas permukaan benda adalah  $A$ , dan benda terletak pada kedalaman  $h$  dan tinggi benda adalah  $H$ . Setiap sisi benda akan mendapatkan tekanan ke segala arah oleh zat cair.



Pada sisi atas bekerja gaya yang arahnya ke bawah dengan kedalaman  $h$ , sehingga tekanan pada sisi atas adalah:

$$P_1 = P_0 + \rho gh$$

Pada sisi bawah bekerja gaya yang arahnya ke bawah, dengan tinggi balok adalah  $H$ , sehingga sisi bawah terletak pada kedalaman  $(h + H)$ , maka tekanan pada sisi bawah adalah:

$$P_2 = P_0 + \rho g (h + H)$$

Jika pada sisi atas bekerja gaya  $F_1$  yang arahnya ke bawah, dan Jika pada sisi bawah bekerja gaya  $F_2$  yang arahnya ke atas, maka resultan kedua gaya tersebut  $F_2 - F_1$ , yaitu gaya ke atas yang dialami balok. Jika gaya ke atas yang dialami balok, maka besarnya adalah:

$$F_a = F_2 - F_1$$

$$(P_0 + \rho g (h + H)) A - (P_0 + \rho g h) A$$

$$F_a = \rho g H A$$

HA adalah volume balok atau volume zat cair yang dipindahkan oleh benda maka diperoleh:

$$F_a = \rho g V$$

$$mg = \rho g V$$

### Tegangan Permukaan Za Cair

Tegangan permukaan ( $\gamma$ ) adalah kemampuan atau kecenderungan zat cair untuk selalu menuju ke keadaan dengan luas permukaan yang sekecil-kecilnya. Secara kuantitatif, didefinisikan sebagai penambahan usaha ( $dW$ ) per satuan penambahan luas permukaan ( $dA$ ).

misalkan jika sebuah benda pejal berbentuk segiempat dengan panjang  $p$  dan lebar  $l$  dicelupkan kedalam zat cair, kemudian diangkat pelan-pelan sehingga tepat akan meninggalkan permukaan zat cair. Apabila gaya tambahan yang diperlukan untuk mengangkat benda segiempat tersebut adalah  $F$ , maka:

$$\gamma = \frac{dW}{dA}$$

$$= \frac{F \cdot dx}{dx(2p + 2l)}$$

$$\gamma = \frac{F}{2(p + l)}$$

Dari penjelasan di atas, maka secara umum tegangan permukaan diperoleh dari perbandingan gaya tambahan yang digunakan untuk mengangkat benda dengan panjang benda yang menyentuh permukaan benda tersebut:

$$\gamma = \frac{F}{l}$$

### Kapilaritas

Kapilaritas adalah peristiwa naik turunnya permukaan zat cair dalam pipa kapiler. Pipa kapiler adalah sebuah pipa dengan jejari yang relatif kecil. Bila sebuah pipa kapiler dicelupkan ke dalam zat cair (selain raksa) maka permukaan zat cair yang berada di dalam pipa kapiler tersebut akan naik, hal ini disebabkan adanya gaya adhesi yang lebih besar daripada gaya kohesi. Pada permukaan zat cair dalam pipa kapiler terdapat tegangan permukaan ( $\gamma$ ) yang membentuk sudut  $\theta$  terhadap dinding kaca pipa kapiler.

Secara matematis, tegangan permukaan dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\gamma \cos \theta = \frac{F}{2\pi r}$$

Dengan anggapan permukaan zat cair di dalam pipa kapiler berbentuk setengah bola dengan jejari  $r$ , maka dalam keadaan setimbang besarnya gaya  $F$  adalah:

$$F = \pi r^2 h \rho g + (V - V') \rho g$$

$$= \pi r^2 h \rho g + \frac{1}{3} \pi r^3 \rho g$$

Perlu diperhatikan beberapa hal sebagai berikut:

$V$  adalah volume silinder  $r$ .  $V'$  adalah volume setengah bola dengan jejari  $r$ . Untuk  $\theta \approx 0$ , maka  $\cos \theta \approx 1$ . Sehingga dari diperoleh:

$$\gamma = \frac{\rho g r}{2} (h + \frac{1}{3} r)$$

Jika permukaan zat cair di dalam pipa kapiler di anggap datar, maka besar gaya  $F$  menjadi:

$$F = \pi r^2 h \rho g$$

Untuk  $\theta \approx 0$ , maka  $\cos \theta \approx 1$ . Sehingga diperoleh:

$$\gamma = \frac{\rho g r h}{2}$$

### METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode perancangan dan pembuatan media yaitu suatu metode yang berorientasi merancang dan membuat produk pembelajaran yang digunakan untuk memecahkan masalah pembelajaran, (Dikti, 2005).

Produk yang dihasilkan penelitian ini adalah media pembelajaran berbasis video yang disimpan dalam CD.

Pelaksanaan penelitian ini melalui 6 tahap sebagai berikut; studi pustaka, persiapan pembuatan media, pembuatan media, uji ahli, uji lapangan, dan penyusunan kesimpulan.

Pada tahap ini peneliti membuat kesimpulan dari hasil pembuatan program pembelajaran yang telah dibuat.

Lokasi yang menjadi tempat penelitian adalah SMAN 11 Surabaya yang terletak di jalan Perumnas Manukan kecamatan Tandes Surabaya.

Subjek yang menjadi sasaran penelitian adalah 34 siswa kelas X IPA 5 SMAN 11 Surabaya yang telah mempelajari materi fisika pokok bahasan fluida statis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah berupa CD pembelajaran yang berisi video yang dikemas dalam bentuk file swf.

Untuk memberikan gambaran secara umum yang terdapat dalam DVD tersebut, peneliti memberi beberapa bagian yang terdapat dalam video. Berikut adalah gambar-gambar yang terdapat dalam bagian video.



Setelah siswa diberi penjelasan mengenai program media yang telah dibuat, siswa juga diberi kesempatan untuk menjalankan program secara mandiri. Setelah semua siswa telah menjalankan media secara mandiri, kemudian siswa diberi angket yang berkaitan dengan media yang telah dijalankan.

Angket terdiri dari 11 pertanyaan mengenai media yang telah disaksikan sebelumnya. Angket memiliki satu pertanyaan untuk memastikan bahwa respon atau jawaban yang konsisten. Untuk memastikan jawaban yang konsisten atau tidak konsisten dapat dilihat pada pertanyaan nomor 2 dan 11.

NO	PERNYATAAN	PILIHAN				
		SS	S	R	TS	STS
1.	Saya tidak merasa kesulitan saat membuka program media ini.	8	26	-	-	-
2.	Saya tidak merasa kesulitan dalam mengoperasikan program ini	7	26	1	-	-
3.	Menurut saya, tampilan program ini menarik.	8	22	4	-	-
4.	Menurut saya aplikasi yang ditampilkan sesuai dengan materi	13	21	-	-	-
5.	Bahasa dan suara dalam video cukup jelas dan mudah dimengerti	5	19	9	1	-
6.	Video yang ditayangkan mampu menggambarkan konsep fluida tidak bergerak	4	26	4	-	-
7.	Saya lebih mudah mempelajari materi dengan adanya video	5	25	3	1	-
8.	Saya dapat mempelajari media secara mandiri.	3	26	5	-	-
9.	Saya mudah memahami materi belajar fisika tentang fluida tidak bergerak	3	28	3	-	-
10.	Menurut saya, program ini layak digunakan sebagai media pendamping belajar siswa	21	12	1	-	-
11.	Menurut saya media ini menambah kebingungan	-	-	-	5	29

Tabel Rangkuman angket dari 34 siswa

Keterangan: SS: Sangat Setuju, S: Setuju, R: Ragu, TS: Tidak Setuju, STS: Sangat Tidak Setuju

Data yang diperoleh dari hasil angket kemudian dibuat distribusi frekuensi dengan mean ideal dan standar deviasi ideal.

Pernyataan nomor 6 dan nomor 7 pada angket dapat menunjukkan efektivitas dari media yang telah dibuat dalam membantu siswa mempelajari materi fisika mengenai fluida tidak bergerak. Pada

pernyataan nomor 6 dan nomor 7 menunjukkan bahwa terdapat 9 respon sangat setuju, 51 respon menyatakan setuju, 7 respon menyatakan ragu, dan 1 respon menyatakan tidak setuju. Respon positif terhadap media pembelajaran yang dibuat dapat diketahui dengan cara sebagai berikut:

$$\begin{aligned} PR &= \frac{(SS + S)}{SS + S + R + TS + STS} \times 100\% \\ &= \frac{(9 + 51)}{9 + 51 + 7 + 1 + 0} \times 100\% \\ &= 88.23\% \end{aligned}$$

$$PR = 88.23\%$$

Menunjukkan bahwa 88.23% siswa menyatakan media yang telah dibuat dapat membantu siswa dalam mempelajari materi fisika pada pokok bahasan fluida tidak bergerak

Dengan cara yang sama, respon positif terhadap video pembelajaran yang telah dibuat dapat diketahui. Dengan demikian terdapat 91.01% siswa menyatakan bahwa video pembelajaran yang telah dibuat dapat membantu siswa dalam belajar

#### KESIMPULAN

Sesuai dengan tujuan penelitian, pembuatan media pembelajaran Fisika berbasis video yang memuat penjelasan materi Fluida Tidak Bergerak telah berhasil dibuat. Media pembelajaran fisika berbasis video yang telah dibuat disimpan dalam bentuk CD pembelajaran.

Media pembelajaran telah melewati validasi uji ahli dan uji lapangan. Uji lapangan terhadap media pembelajaran yang telah dibuat dilakukan pada 34 siswa kelas X IPA 5 SMAN 11 Surabaya yang telah mempelajari materi fisika pokok bahasan fluida tidak bergerak.

Analisa data yang telah dilakukan menunjukkan bahwa 88.23% siswa menyatakan media yang telah dibuat dapat membantu siswa dalam mempelajari materi fisika pada pokok bahasan fluida tidak bergerak, dan 91.01% siswa menyatakan bahwa video pembelajaran yang telah dibuat dapat membantu siswa dalam belajar.

Peneliti berharap agar media pembelajaran Fisika berbasis video pada pokok bahasan Fluida Tidak Bergerak ini dapat dikembangkan lagi. Peneliti menyarankan kepada guru untuk memanfaatkan media pembelajaran ini

dalam pembelajaran Fisika khususnya pokok bahasan Fluida Tidak Bergerak, dan mendampingi siswa dalam menjalankan program media ini

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, Ronald H. 1987. *Pemilihan dan Pengembangan Media untuk Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press
- Arsyad, Azhar. 2003. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media
- Daryanto. 2011. *Media Pembelajaran*. Bandung: Satu Nusa
- DIKTI. 2005. *Konsep Dasar dan Karakteristik Penelitian untuk Peningkatan Kualitas Pembelajaran (PPKP)*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Pendidikan Tenaga Kependidikan dan Ketenagaan Perguruan Tinggi.
- Foster, Bob. 2000. *Fisika SMU Kelas 2B*. Jakarta: Erlangga
- Halliday, David & Resnick, Robert. 1985. *Fisika (Jilid 1)*. Jakarta: Erlangga
- Kanginan, Marthen. 2004. *Fisika Unuk SMA Kelas XI (Jilid 2B)*. Jakarta: Erlangga
- Kustiani, Martha. 2012. *Pembuatan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Video dengan Pokok Bahasan Usaha dan Energi*. Surabaya: Skripsi
- Moy, Elfrida Anita. 2011. *Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Komputer dan Video pada Pokok Bahasan Radioaktivitas Untuk SMA*. Surabaya: Skripsi
- Musfiqon, HM. 2012. *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: PT Prestasi Pustakaraya
- Sari, Dicksi Kartika. 2011. *Pembuatan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Komputer Sub Pokok Bahasan Fluida Statis*. Surabaya: Skripsi
- Sears, F.W, Zemansky M.W, and Young H.D. 1990. *College Physics Seventh Edition*. New York: Addison – Wesley Publishing Company