

**VIDEO PEMBELAJARAN ANIMASI 3D BERBASIS *SOFTWARE*  
*BLENDER* PADA MATERI MEDAN MAGNET**

**LAPORAN**

**Diajukan oleh:**

**CUT AYUANDA CAESARIA  
NIM. 160204006  
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR RANIRY  
BANDA ACEH  
2020 M/1441 H**

**VIDEO PEMBELAJARAN ANIMASI 3D BERBASIS *SOFTWARE BLENDER*  
PADA MATERI MEDAN MAGNET**

**LAPORAN**

Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)  
Universitas Islam Negeri Ar Raniry Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh:

**CUT AYUANDA CAESARIA**

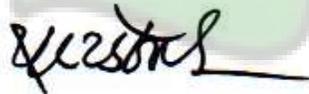
NIM: 160204006

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Program Studi Pendidikan Fisika

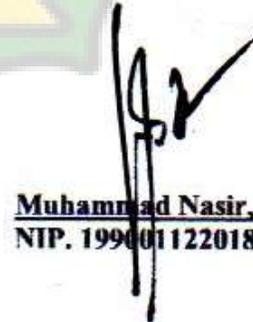
Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,



**Misbahul Jannah, M.Pd., Ph.D.**  
NIP. 198203042005012004



**Muhammad Nasir, M.Si.**  
NIP. 199001122018011001

**VIDEO PEMBELAJARAN ANIMASI 3D BERBASIS SOFTWARE  
BLENDER PADA MATERI MEDAN MAGNET**

**LAPORAN**

**Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus  
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika**

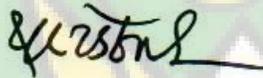
Pada Hari / Tanggal

Jumat, 14 Agustus 2020

24 Dzulhijah 1441 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



Misbahul Jannah, M.Pd., Ph.D  
NIP. 198203042005012004

Sekretaris,



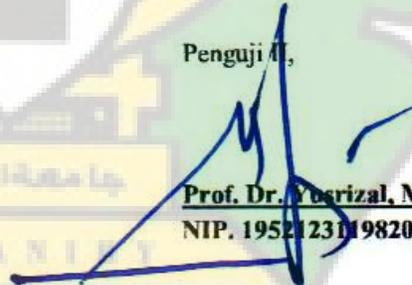
Mainisa, M.Pd.

Penguji I,



Muhammad Nasir, M.Si.  
NIP. 199001122018011001

Penguji II,



Prof. Dr. Yusrizal, M.Pd  
NIP. 195212311982031020

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Darussalam-Banda Aceh



Dr. Musliq Razali, S.H., M.Ag  
NIP. 196903091989031001

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Cut Ayuanda Caesaria  
NIM : 160204006  
Prodi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Judul Tugas Akhir : Video Pembelajaran Animasi 3D Berbasis *Software Blender*  
pada Materi Medan Magnet

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain dan mampu mempertanggung jawabkan atas karya ini.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggung jawabkan atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 05 Agustus 2020

Yang menyatakan,



Cut Ayuanda Caesaria

## KATA PENGANTAR



Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, yang senantiasa telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya kepada kita umat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir ini yang berjudul “**Video Pembelajaran Animasi 3D Berbasis *Software Blender* pada Materi Medan Magnet**” Shalawat beserta salam senantiasa tercurahkan kepada pangkuan alam Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari alam jahiliah ke alam yang berilmu pengetahuan seperti yang kita rasakan pada saat sekarang ini.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis banyak mengalami kesulitan atau kesukaran disebabkan kurangnya pengalaman dan pengetahuan penulis, akan tetapi berkat ketekunan dan kesabaran penulis serta dari berbagai pihak akhirnya penulisan ini dapat terselesaikan. Oleh karenanya dengan penuh rasa hormat pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
2. Ibu Misbahul Jannah, M.Pd., Ph.D selaku ketua Prodi Pendidikan Fisika dan dosen pembimbing pertama tugas akhir.
3. Bapak Muhammad Nasir, M.Si selaku dosen pembimbing dua tugas akhir.

4. Bapak Dr. Abd. Mujahid Hamdan, M.Sc, Bapak Andika Prajana, M.Kom, Bapak Khairan AR, M.Kom, dan Ibu Nurhayati, M.Si selaku validator tugas akhir.
5. Kepada ayahanda tercinta Zubir dan ibunda Hasnawyah yang telah mendoakan, memotivasi, memberikan sejuta kasih sayang serta pengorbanan tenaga dan materi sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan baik dan benar.
6. Kepada seluruh keluarga besar yang tidak henti-hentinya mendoakan dan menyemangati dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Kepada teman rasa keluarga, Lidya Novita, Cut Fajar Agusriana, Nisa Rifqa Munirah yang selalu menjadi pendengar terbaik atas seluruh drama tugas akhir ini dan terus menyemangati untuk menyelesaikan tugas akhir ini hingga tuntas.
8. Kepada teman-teman seperjuangan leting 2016, khususnya kepada Grup Profesor Muda, Widya An Nisa Mukramah, Dian Rafika, Fitri Mulia Arma, Yenti Mulyani, Susanti, Elly Hartaty, Luthfi Putriana, Uul Selvi Yanti, Huswatun Hasanah, Aqsa Brilianza, Haddin Sah Putra Harahap dan Munadhian Al Haj yang selalu memberikan dukungan, bantuan, dan semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
9. Kepada semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyempurnaan tugas akhir ini.

Semoga Allah membalas semua kebaikan mereka dengan balasan yang lebih baik. Penulis menyadari bahwa terlalu banyak kekurangan dan kelemahan dalam penyajian laporan ini, untuk itu sangat diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini. Akhirnya hanya kepada Allah juga penulis mengharap semoga laporan ini dengan segala kelebihan dan kekurangan dapat bermanfaat Amin Ya Rabbal 'Alamin.

Banda Aceh, 7 Agustus 2020  
Penulis,

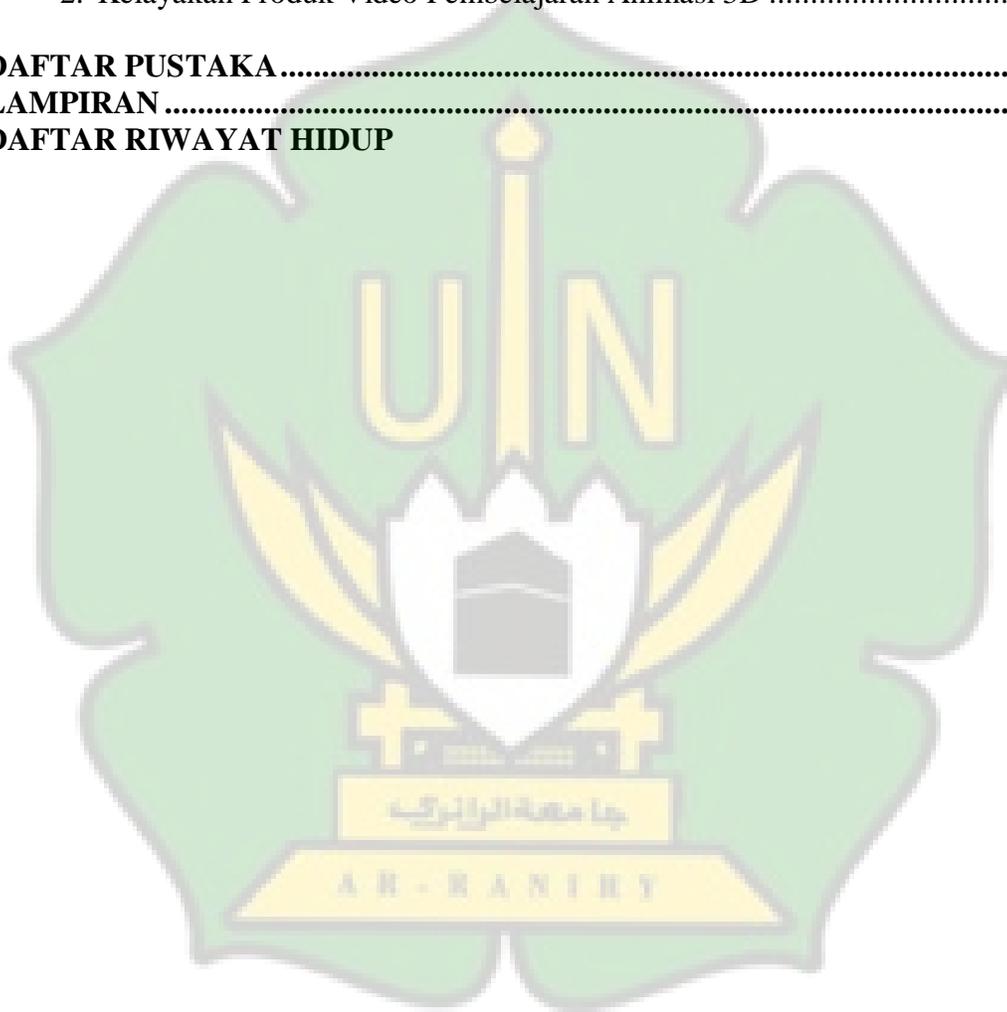
Cut Ayuanda Caesaria



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG</b>	
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN</b>	
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	5
E. Definisi Operasional .....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORITIS .....</b>	<b>8</b>
A. Video Pembelajaran Animasi 3D .....	8
1. Video Pembelajaran Animasi 3D.....	8
2. Klasifikasi Media Pembelajaran Video Animasi 3D .....	9
3. Karakteristik Media Pembelajaran Video Animasi 3D.....	15
B. <i>Software Blender</i> .....	16
C. Medan Magnet.....	17
1. Pengertian Medan Magnet.....	17
2. Gaya Lorentz.....	19
3. Gaya Lorentz pada Muatan yang Bergerak .....	20
4. Pembelokan Lintasan dalam Medan Magnet.....	23
5. Gaya Lorentz pada Dua Kawat Berarus .....	24
6. Hukum Biot-Savart .....	26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
A. Rancangan Penelitian.....	28
B. Langkah-Langkah Penelitian.....	30
C. Instrumen Pengumpulan Data .....	31
D. Teknik Pengumpulan Data .....	32
E. Teknik Analisis Data .....	33

<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>35</b>
A. Hasil Penelitian.....	35
1. Desain Pengembangan Video Pembelajaran Animasi 3D.....	35
2. Kelayakan Produk Video Pembelajaran Animasi 3D .....	43
B. Pembahasan .....	47
1. Desain Pengembangan Video Pembelajaran Animasi 3D.....	47
2. Kelayakan Produk Video Pembelajaran Animasi 3D .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>60</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>		<b>Halaman</b>
Tabel 3.1	Konversi Skor Kriteria Kelayakan Media.....	34
Tabel 4.1	Tahap Perencanaan Video Pembelajaran Berbasis <i>Software Blender</i> ..	35
Tabel 4.2	Data Hasil Validasi oleh Ahli Media.....	44
Tabel 4.3	Data Hasil Validasi oleh Ahli Materi .....	46



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Contoh Animasi 2D.....	10
Gambar 2.2 Contoh Animasi Sel ( <i>Cell Animation</i> ) .....	11
Gambar 2.3 Contoh Animasi Path .....	12
Gambar 2.4 Contoh Animasi 3D.....	13
Gambar 2.5 Contoh Animasi Clay .....	13
Gambar 2.6 Contoh Animasi Vektor.....	14
Gambar 2.7 Ilustrasi Garis-garis Medan Magnet.....	18
Gambar 2.8 Arah Gaya Lorentz.....	20
Gambar 2.9 Arah Gaya Magnet Berdasarkan Arah Gerak Muatan dan Medan Magnetik.....	22
Gambar 2.10 Aturan Tangan Kanan .....	23
Gambar 2.11 Gerak Muatan dengan Lintasan Lingkaran .....	24
Gambar 2.12 Mekanisme Terjadinya Gaya antar Kawat .....	26
Gambar 2.13 Besar Medan Magnet Berdasarkan Hukum Biot-Savart .....	27
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	29
Gambar 4.1 Halaman <i>Intro Video Opening</i> .....	37
Gambar 4.2 Halaman IPK dan Tujuan Pembelajaran Pertemuan 1 .....	38
Gambar 4.3 Halaman IPK dan Tujuan Pembelajaran Pertemuan 2 .....	38
Gambar 4.4 Halaman IPK dan Tujuan Pembelajaran Pertemuan 3 .....	38
Gambar 4.5 Halaman Apersepsi Sub Materi Medan Magnet disekitar Kawat Berarus.....	39
Gambar 4.6 Halaman Apersepsi Sub Materi Gaya Magnetik (Gaya Lorentz)....	40
Gambar 4.7 Halaman Apersepsi Sub Materi Produk Teknologi yang Menerapkan Prinsip Gaya Magnetik.....	40
Gambar 4.8 Halaman Sub Materi Medan Magnet disekitar Kawat Berarus Berbasis <i>Software Blender</i> .....	41
Gambar 4.9 Halaman Sub Materi Gaya Magnetik (gaya Lorentz) Berbasis <i>Software Blender</i> .....	41
Gambar 4.10 Halaman Sub Materi Produk Teknologi yang Menerapkan Prinsip Gaya Magnetik Berbasis <i>Software Blender</i> .....	42
Gambar 4.11 Halaman <i>Intro Video Closing</i> .....	42
Gambar 4.12 Grafik Penilaian oleh Ahli Media .....	51
Gambar 4.13 Grafik Penilaian oleh Ahli Materi.....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 Penunjukan Pembimbing.....	60
Lampiran 2 Kisi-kisi Penilaian Ahli Media .....	61
Lampiran 3 Kisi-kisi Penilaian Ahli Materi.....	62
Lampiran 4 Data Penilaian oleh Ahli Media.....	63
Lampiran 5 Data Penilaian oleh Ahli Materi .....	66



## ABSTRAK

Nama : Cut Ayuanda Caesaria  
NIM : 160204006  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan  
Judul : Video Pembelajaran Animasi 3D Berbasis *Software Blender* pada Materi Medan Magnet  
Tanggal Sidang : 14 Agustus 2020  
Tebal : 68 lembar  
Pembimbing I : Misbahul Jannah, M.Pd., Ph.D.  
Pembimbing II : Muhammad Nasir, M.Si.  
Kata Kunci : Video Pembelajaran Animasi 3D, *Software Blender*, dan Medan Magnet.

Materi medan magnet merupakan salah satu materi fisika yang relatif rumit. Secara umum, peserta didik memandang materi medan magnet adalah salah satu materi fisika yang sulit dipahami. Kesulitan tersebut terletak pada fenomena magnetik yang tidak dapat “ditangkap” oleh indera audio dan visual. Sehingga dibutuhkan media pembelajaran berbentuk video animasi 3D untuk memvisualisasikan konsep yang sifatnya abstrak pada materi medan magnet agar lebih mudah dipahami dengan baik oleh peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) desain video pembelajaran animasi 3D dan (2) kelayakan video pembelajaran animasi 3D. Video pembelajaran animasi 3D dibangun menggunakan *Software blender* sebagai piranti lunak dengan mengacu pada model pengembangan yang dikembangkan oleh Alessi dan Trollip dengan 3 tahapan meliputi (1) Tahap Perencanaan (*Planning*), (2) Tahap Perancangan (*Design*), dan (3) Tahap Pengembangan (*Development*). Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah video pembelajaran animasi 3D berbasis *software blender* pada materi medan magnet dan penilaian kelayakan dikategorikan ke dalam kriteria sangat layak ditinjau dari hasil validasi oleh ahli media dengan rata-rata presentasi kelayakan adalah 89,6% dan hasil validasi oleh ahli materi dengan rata-rata presentasi kelayakan adalah 94,63%, sehingga dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Pencapaian hasil belajar peserta didik dalam mata pelajaran sains termasuk fisika di Indonesia masih sangat memprihatinkan. Hasil ini sesuai dengan laporan dari *Trend In International Mathematics And Science Study (TIMSS)* yang menempatkan Indonesia pada peringkat ke-45 dari 48 negara yang dikaji. Kajian tersebut menunjukkan perlunya upaya yang serius pada perbaikan proses pendidikan sains termasuk pendidikan fisika pada berbagai tingkatan.<sup>1</sup> Upaya tersebut dapat diarahkan pada berbagai fokus, yaitu kualitas pengajar, kualitas pembelajaran dan teknologi pembelajaran.

Fisika adalah salah satu mata pelajaran yang dianggap relatif sulit dipahami oleh peserta didik. Fisika pada dasarnya adalah cabang pengetahuan yang sangat abstrak. Peserta didik mengalami kesulitan untuk memahami dan menginterpretasikan fenomena fisika yang diperoleh dalam proses belajar. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa fisika merupakan mata pelajaran dengan konsep yang membutuhkan daya nalar yang tinggi serta kemampuan numerik yang cukup kuat.<sup>2</sup> Karena kesulitan tersebut,

---

<sup>1</sup> Fadli, dkk., “Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Laboratory terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Siswa Di Man 2 Banyuwangi”. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 8, No. 2, 2018, h. 53-58.

<sup>2</sup> Jannah, dkk., “Aplikasi Media Pembelajaran Fisika Berbasiss Parkol Video Scribe pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor terhadap Hasil Belajar Siswa SMK”. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 8, No. 2, Desember 2019, h. 65-72.

peserta didik acap kali mengalami miskonsepsi yang selanjutnya berdampak pada tidak tercapainya tujuan pembelajaran.

Dewasa ini, dengan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi pembelajaran, baik yang berupa *hardware* maupun *software* memungkinkan pembelajaran fisika diantarkan dengan efektif dan atraktif. Upaya ini sangat mendesak diterapkan pada materi-materi yang tidak dapat dialami secara langsung melalui realitas audio, visual atau audio-visual oleh peserta didik. *Hardware* maupun *software* tersebut dapat diterapkan sebagai media pembelajaran yang berfungsi sebagai piranti komunikasi antara peserta didik dengan pengajar.<sup>3</sup> Media pembelajaran hakikatnya adalah pengantar agar yang disampaikan dalam pembelajaran dapat tersampaikan dengan efektif. Oleh karena itu, media pembelajaran memiliki peran yang sangat vital dan krusial dalam pelajaran-pelajaran yang dianggap sulit oleh peserta didik.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang peneliti lakukan di SMAN 1 Ingin Jaya terhadap guru fisika dan peserta didik, diperoleh data bahwa materi medan magnet merupakan salah satu materi fisika yang relatif rumit. Secara umum, peserta didik memandang materi medan magnet adalah salah satu materi fisika yang sulit dipahami.<sup>4</sup> Kesulitan tersebut terletak pada fenomena magnetik yang tidak dapat “ditangkap” oleh indera audio dan visual. Karena sifatnya yang abstrak, materi medan

---

<sup>3</sup> Rohmani, dkk., “Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Multimedia Interaktif Terintegrasi Dengan Lks Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gerak Kelas X SMA/MA”. *Jurnal Inkuiri*, Vol. 4, No. I, 2015, h. 152-162. ISSN: 2252-7893.

<sup>4</sup> Anugrah, dkk., “Pengembangan Alat Praktikum Medan Magnet Sebagai Media Pembelajaran Fisika SMA”. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2015*. Vol. IV, Oktober 2015.

magnet membutuhkan media pembelajaran agar lebih mudah dipahami dengan baik. Media tersebut diharapkan mampu menjadi katalisator dalam pencapaian hasil belajar, meningkatkan motivasi serta minat peserta didik dalam pembelajaran fisika pada materi ini.

Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa, peserta didik pada pembelajaran gaya magnet dalam pembelajaran fisika terlihat tidak tertarik pada pembelajaran. Pengamat menduga hal tersebut disebabkan oleh pembelajaran yang tidak menarik. Hal ini kemungkinan berasal dari proses pembelajaran yang disampaikan pengajar tidak mampu menstimulus peserta didik dengan kuat. Sejauh ini, animasi telah dianggap sebagai media yang efektif. Animasi merupakan media yang sangat *powerful* dalam menstimulus indera audio-visual pada peserta didik. Oleh karena itu, animasi dapat menjadi jalan keluar terhadap masalah sulitnya materi medan magnet untuk dipahami. Sementara itu, perkembangan piranti lunak (*software*) perancangan animasi telah berkembang sangat pesat. *Software Blender* merupakan piranti lunak termutakhir yang dianggap dapat menjadi teknologi perancangan animasi pembelajaran yang atraktif.<sup>5</sup> Nasir dkk. telah menggunakan *software blender* untuk merancang media pembelajaran pada materi inti atom dan mengatakan bahwa setiap animasi yang dibuat menggunakan aplikasi ini dapat diakses tanpa perlu menginstal terlebih dahulu aplikasi tersebut karena animasinya dapat disimpan dalam format

---

<sup>5</sup> Jubilee Enterprise, *Blender untuk Pemula*, (Jakarta: PT. Gramedia, 2016), h v.

video sehingga menjadikan pembelajaran multimedia ini mudah dibawa kemana saja dan mudah untuk digunakan.<sup>6</sup>

Sementara itu, Purwanto dkk., telah menggunakan piranti lunak *Media Phet Simulations* pada pokok bahasan listrik magnet. Hasilnya terdapat peningkatan hasil belajar siswa dan direkomendasikan untuk diterapkan pada pokok bahasan lain seperti medan magnet.<sup>7</sup> Santos, F mengungkapkan bahwa penggunaan video dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik pada materi listrik magnet yang sangat berhubungan erat dengan pokok-pokok bahasan medan magnet. Namun, perancangan animasi pembelajaran medan magnet dengan menggunakan piranti ini terbilang sangat terbatas.<sup>8</sup>

Dari beberapa penelitian terdahulu, peneliti belum menemukan adanya penelitian yang membahas tentang pengembangan media pembelajaran berbentuk video animasi 3D pada materi medan magnet berbasis *software blender*. Oleh karena itu, peneliti memiliki keinginan untuk melakukan penelitian tentang **“Video Pembelajaran Animasi 3D Berbasis *Software Blender* pada Materi Medan Magnet”**.

---

<sup>6</sup> Nasir, M dkk., “Design and Development of Physics Learning Media of Three Dimensional Animation Using Blender Application on Atomic Core Material”. *Jurnal of Education Sciences*, Vol. 2, No. 2, 2018, h. 23-32.

<sup>7</sup> Purwanto, dkk., “Studi Perbandingan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Media Phet Simulations Dengan Alat Peraga Pada Pokok Bahasan Listrik Magnet Di Kelas IX SMPN 12 Kabupaten Tebo”, *Jurnal EduFisika*, Vol. 01, No. 01, Juni 2016, h. 22-27. ISSN: 2477-7935.

<sup>8</sup> Santos, F, “Pengembangan dan Penggunaan Video sebagai Media Belajar untuk Membangun Pemahaman dan Meningkatkan Motivasi Siswa SMA Mempelajari Gaya Lorentz”. *Skripsi*, Universitas Sanata Dharma, 2018, h. 1-81.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana desain video pembelajaran animasi 3D pada materi medan magnet yang menarik berbasis *software blender* ?
2. Bagaimana kelayakan video pembelajaran animasi 3D pada materi medan magnet berbasis *software blender*?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mendesain video pembelajaran animasi 3D pembelajaran pada materi medan magnet yang menarik berbasis *software blender*.
2. Untuk menilai kelayakan video pembelajaran animasi 3D pada materi medan magnet berbasis *software blender*.

## **D. Manfaat Penelitian**

### **1. Manfaat Teoritis**

Manfaat penelitian ini secara teoritis yaitu:

- a. Sebagai referensi pada penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan pengembangan video pembelajaran berbasis *software blender* serta menjadi bahan kajian lebih lanjut.

- b. Sebagai referensi pada penelitian-penelitian yang terkait dengan pengembangan video pembelajaran.

## 2. Manfaat Praktis

Manfaat penelitian ini secara praktis yaitu:

- a. Bagi Peneliti, yaitu mendapatkan pengalaman langsung dalam mengembangkan video pembelajaran animasi 3D berbasis *software blender* dan akan menjadi media untuk mengajar nantinya.
- b. Bagi Peserta Didik, yaitu desain dan keluaran teknologi penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber belajar peserta didik secara mandiri.
- c. Bagi Pendidik, yaitu desain dan keluaran teknologi penelitian ini dapat dimanfaatkan secara langsung oleh guru dalam pembelajaran medan magnet di SMA/MA.

## E. Definisi Operasional

Definisi operasional yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Video Pembelajaran Animasi 3D

Video Pembelajaran Animasi 3D adalah media yang digunakan sebagai alat bantu mengajar yang berisi pesan-pesan pembelajaran dan memuat video animasi 3D berupa gambar yang dibuat hidup atau seolah-olah hidup dengan ruang digital 3 dimensi, penambahan audio, dan teks, secara bersamaan, sehingga proses pembelajaran dapat dihantarkan dengan efektif dan efisien.

## 2. *Software Blender*

*Software Blender* merupakan *software* pembuatan model dan animasi dalam bentuk 3 dimensi yang menarik dan dapat dimanfaatkan oleh pengajar dalam dunia pendidikan untuk pembuatan media pembelajaran.<sup>9</sup> Oleh karena itu pada penelitian ini akan dikembangkan video pembelajaran animasi 3D berbasis *software blender*.

## 3. Medan Magnet

Medan magnet adalah salah satu materi Fisika yang dipelajari peserta didik SMA/MA kelas XII semester. Medan Magnet yang dijelaskan dalam penelitian meliputi medan magnet disekitar kawat berarus, hukum Biot-Savart, gaya magnetik (gaya Lorentz) dan produk teknologi yang menerapkan prinsip gaya magnetik.

---

<sup>9</sup> Ali Zaki, dkk, *Animasi Karakter dengan Blender dan Unity*, (Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, 2016).

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORITIS**

#### **A. Video Pembelajaran Animasi 3D**

##### **1. Video Pembelajaran Animasi 3D**

Media pembelajaran merupakan salah satu penunjang pendidikan dalam mencapai tujuan pembelajaran yang digunakan dalam proses belajar mengajar untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan.<sup>10</sup> Media pembelajaran dapat berupa *software* maupun *hardware* yang mampu menghantarkan pesan dari pengajar ke peserta didik sehingga proses komunikasi dapat berlangsung secara optimal.<sup>11</sup> Oleh karena itu media pembelajaran memiliki peranan penting dalam mewujudkan pembelajaran yang kreatif dan inovatif serta mampu merangsang perhatian, minat dan motivasi belajar peserta didik.

Media pembelajaran video merupakan seperangkat komponen pembelajaran yang mampu menampilkan gambar dan suara secara bersamaan.<sup>12</sup> Media pembelajaran video dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran karena mampu memberikan pengalaman belajar kepada peserta didik, selain itu media pembelajaran video dapat dikombinasikan dengan menambahkan animasi sebagai daya tarik peserta didik terhadap media pembelajaran.

---

<sup>10</sup> Cecep Kustandi dan Bambang Sujipto, *Media Pembelajaran Manual dan Digital*, (Bogor: Ghalia Indonesia, 2013), h. 8.

<sup>11</sup> Nizwardi Jalinus dan Ambiyar, *Media & Sumber Pembelajaran*, (Jakarta: Kencana, 2016), h. 2.

<sup>12</sup> Sukiman, *Pengembangan Media Pembelajaran*, (Yogyakarta: Pedagogia, 2012), h. 187-188.

Animasi adalah serangkain kegiatan yang bertujuan untuk menghidupkan dan menggerakkan benda mati, suatu benda mati diilustrasikan menjadi hidup atau berkesan hidup dengan menambahkan sekumpulan gambar (*frame*) secara beraturan mengikuti alur pergerakan yang ditentukan.<sup>13</sup> Animasi dalam pembelajaran bertujuan untuk memberikan interaksi berkelanjutan dan memaksimalkan efek visual, sehingga meningkatkan pemahaman terhadap materi yang disampaikan.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa, video pembelajaran animasi 3D adalah media yang digunakan sebagai alat bantu mengajar yang berisi pesan-pesan pembelajaran dan memuat video animasi 3D berupa gambar yang dibuat hidup atau seolah-olah hidup dengan ruang digital 3 dimensi, penambahan audio, dan teks, secara bersamaan, sehingga proses pembelajaran dapat dihantarkan dengan efektif dan efisien.

## **2. Klasifikasi Video Pembelajaran Animasi 3D**

Video pembelajaran tergolong ke dalam jenis media audio visual aids (AVA) yaitu media yang dapat dilihat dan didengar.<sup>14</sup> Media ini sangat cocok digunakan dalam menyajikan materi yang memerlukan visualisasi (rekayasa pembuatan objek seperti animasi untuk menampilkan informasi) dalam

---

<sup>13</sup> Farid Ahmadi dan Hamidulloh Ibda, *Media Literasi Sekolah (Teori dan Praktik)*, (Semarang: CV. Pilar Nusantara, 2018), h. 286.

<sup>14</sup> Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Rajagrafindo Persada, 2013), h. 36.

penyajianya. Adapun, animasi secara umum dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis yaitu:

**a. Animasi 2D**

Animasi 2D merupakan bentuk dari animasi dua dimensi yang sering digunakan dalam animasi kartun, yaitu dasar utama dari sebuah animasi sebelum berkonversi ke animasi 3D.<sup>15</sup> Teknik dari animasi 2D yaitu animator dapat membuat atau mengubah gambar berdasarkan gambar sebelumnya.<sup>16</sup> Animasi 2D menjadi animasi yang sangat lama dikembangkan. Namun sebelumnya ada animasi 1D yang terlalu monoton dan biasa-biasa saja. Contoh animasi 2D adalah sebagai berikut:



**Gambar 2.1.** Contoh Animasi 2D

Sumber: <https://pixabay.com/id/illustrations/sekolah-siswa-bus-bus-sekolah-953123/>

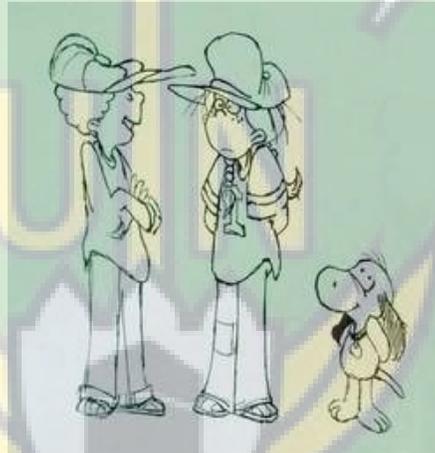
---

<sup>15</sup> Partono Soenyoto, *Animasi 2D*, (Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, 2017), h. v.

<sup>16</sup> Purnasiwi dan Kurniawan, “Perancangan Dan Pembuatan Animasi 2d “Kerusakan Lingkungan” Dengan Teknik Masking”. *Jurnal Ilmiah DASi*, Vol. 14, No. 04, Desember 2013, h. 54-57. ISSN: 1411-3201.

### **b. Animasi Sel (*Cell Animation*)**

Animasi sel merupakan salah satu jenis animasi 2D yang berupa lembaran-lembaran membentuk sebuah *frame* animasi tunggal.<sup>17</sup> Sebuah *frame* terdiri dari sel latar belakang dan sel di atasnya dan dapat juga disisipkan efek animasi agar karakter yang dibuat lebih terlihat hidup. Contoh animasi sel adalah sebagai berikut:



**Gambar 2.2.** Contoh Animasi Sel (*Cell Animation*)

Sumber: <https://animasi-livejournal.weebly.com/cell-animation.html>

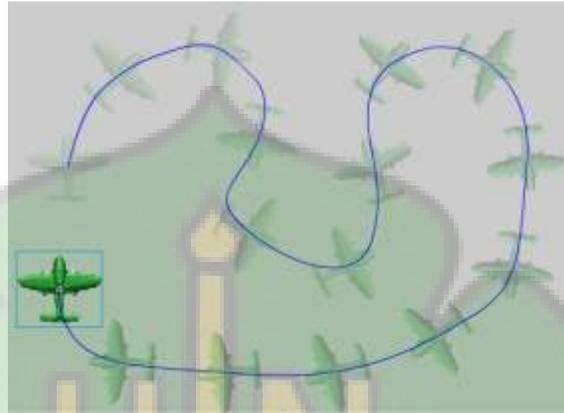
### **c. Animasi Path (*Lintasan*)**

Animasi path adalah animasi dari objek yang bergerak sepanjang garis lintasan yang telah ditentukan.<sup>18</sup> Animasi ini juga merupakan bagian dari animasi 2D, animasi ini diberi perulangan animasi, sehingga animasi terus

<sup>17</sup> M. Suyanto, *Multimedia Alat untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing*, (Yogyakarta: Andi Offset, 2003), h. 287.

<sup>18</sup> Munir, *Multimedia Konsep dan Aplikasi dalam Pendidikan*, (Bandung: CV. Alfabet. 2012), h. 324.

berulang hingga mencapai kondisi tertentu. Contoh animasi path adalah sebagai berikut:



**Gambar 2.3.** Contoh Animasi Path

Sumber: <http://hyperrio.blogspot.com/2017/03/tugas-1-pengantar-animasi-dan-desain.html>

#### **d. Animasi 3D**

Animasi 3D adalah kelanjutan teknologi dari animasi 2D.<sup>19</sup> Animasi ini merupakan suatu proses menghidupkan atau memberi efek gerak pada sesuatu yang statik agar terlihat dinamik dan hidup.<sup>20</sup> Dalam perkembangannya, animasi 3D menjadi yang paling modern dari pada yang lainnya karena animasi ini dirancang hamper sama seperti aslinya. Contoh animasi 3D adalah sebagai berikut:

<sup>19</sup> Partono Soenyoto, *Animasi 2D...*, h. v.

<sup>20</sup> Jostonchoniv dan Yudhi Windarto, "Pembuatan Film Animasi 3D Cerita Rakyat the Legend of Toba Lake". *Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer*, Vol. 02, No. 06, April-Juni 2013.



**Gambar 2.4.** Contoh Animasi 3D

Sumber: <https://ccsvwikrama.wordpress.com/2016/12/14/pengertian-animasi-3d/>

#### **e. Animasi Clay (*Stop Motion Animation*)**

Animasi Clay merupakan teknik menampilkan gambar secara berurutan sehingga penonton merasakan adanya ilusi gerakan (*motion*) pada gambar yang ditampilkan.<sup>21</sup> Ilusi gerakan merupakan perubahan yang dideteksi secara visual oleh mata penonton sehingga perubahan tidak mesti perubahan posisi atau disebut gerakan tetapi dapat berupa perubahan warna. Contoh animasi clay adalah sebagai berikut:



**Gambar 2.5.** Contoh Animasi Clay

Sumber: Youtube akun Agung Arta Jaya

<sup>21</sup> Farid Ahmadi dan Hamidulloh Ibda, *Media Literasi Sekolah (Teori dan Praktik)*..., h. 306

#### f. Animasi Vektor

Animasi vektor merupakan garis yang memiliki ujung-pangkal, arah, dan panjang pada setiap kumpulan garis yang menentukan objek.<sup>22</sup> Adobe Flash merupakan industri terdepan dalam perangkat lunak animasi berbasis vektor. Contoh animasi vektor adalah sebagai berikut:



**Gambar 2.6.** Contoh Animasi Vektor

Sumber: Youtube akun Singgih Dwi

Berdasarkan uraian dari klasifikasi animasi di atas, oleh karena itu animasi yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah animasi berbasis 3D yang bergerak dalam ruang digital tiga dimensi.

---

<sup>22</sup> Farid Ahmadi dan Hamidulloh Ibda, *Media Literasi Sekolah (Teori dan Praktik)*..., h. 307

### 3. Karakteristik Video Pembelajaran Animasi 3D

Riyana menjelaskan bahwa untuk menghasilkan video pembelajaran yang menarik dengan desain yang kreatif dan efektif digunakan dalam proses belajar harus memperhatikan karakteristik sebagaimana berikut:<sup>23</sup>

- a. *Clarity of Massage* (kejelasan pesan), dengan menggunakan media video peserta didik dapat memahami materi pelajaran yang disampaikan secara lebih bermakna dan informasinya dapat diterima secara utuh sehingga informasi tersebut akan tersimpan dalam jangka waktu yang lama,
- b. *Stand Alone* (berdiri sendiri), media video yang dikembangkan dapat berdiri sendiri tidak bergantung pada bahan ajar lain atau tidak harus digunakan secara bersamaan,
- c. *User Friendly* (bersahabat dengan pemakainya), media video yang dikembangkan menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti,
- d. Penyampaian isi materi harus bersifat respresentatif,
- e. Materi yang digunakan dalam media video harus bersifat aplikatif, berproses, sulit terjangkau, dan memiliki tingkat keakurasian tinggi,
- f. Media video dapat digunakan oleh peserta didik secara individual, tidak bergantung pada sekolah tetapi juga bias digunakan di rumah.

---

<sup>23</sup> C. Riyana, *Pedoman Pengembangan Media Video*, (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2007), h. 8-11.

- g. Media video dapat memanipulasi tampilan gambar yang sesuai dengan pesan yang ingin disampaikan sehingga mampu menstimulus kemampuan peserta didik dalam memahami materi yang bersifat abstrak dengan baik
- h. Media video dapat menarik perhatian peserta didik sehingga mampu meningkatkan perhatian, minat, dan motivasi dalam proses pembelajaran yang berlangsung.

Oleh karena itu media video memberikan pengaruh yang besar sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran. Media video dapat membantu peran guru dalam menyampaikan materi kepada peserta didik, sehingga peserta didik tidak hanya mendengarkan guru berceramah (informasi utama) yang sangat membosankan tetapi sudah divariasikan dengan penggunaan media video dalam proses belajar mengajar.

### ***B. Software Blender***

*Blender* adalah piranti terkemuka di dunia yang dikembangkan oleh *Blender Foundation*, Ton Roosendaal pada tahun 2002 yang merupakan perusahaan yang bergerak dibidang animasi. Selain untuk perancangan animasi, *blender* juga dapat digunakan untuk membuat *game*. Kelebihan piranti ini adalah dapat di download secara gratis dan *open source* sehingga kita dapat dengan bebas memodifikasi *source*

*codenya* untuk keperluan tertentu.<sup>24</sup> Terdapat beberapa fitur yang dapat digunakan mulai dari *modeling* yaitu proses pembuatan objek dalam bentuk 3D, *texturing* yaitu memberi warna atau tekstur pada permukaan objek tersebut, *lighting* yaitu membuat kesan nyata pada objek, *rigging* yaitu proses pembuatan tulang pada objek, *animation* yaitu proses pembuatan model menjadi bergerak baik gerakan objek atau gerakan kamera untuk menciptakan animasi *walktought*, *flythrough*, dan lain-lain, dan *rendering* yaitu menggabungkan beberapa model/objek menjadi sebuah *file image/movie*.

### C. Medan Magnet

Medan magnet adalah salah satu materi fisika yang diajarkan kepada peserta didik SMA/MA kelas XII semester ganjil yang merujuk pada kompetensi pengetahuan dan keterampilan yaitu, KD 3.3 Menganalisis medan magnetik, induksi magnetik, dan gaya magnetik pada berbagai produk teknologi, dan KD 4.3 Melakukan percobaan tentang induksi magnetik dan gaya magnetik disekitar kawat berarus listrik berikut presentasi hasilnya

#### 1. Pengertian Medan Magnet

Medan magnet,  $B(\vec{r})$  dapat dianalogikan dengan medan gravitasi dan medan listrik. Konsep medan magnet digunakan untuk menjelaskan besar gaya

---

<sup>24</sup> Ardhiyanto, dkk., "Augmented Reality Objek 3 Dimensi dengan Perangkat Artoolkit dan Blender". *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, Vol. 17, No. 2, Juli 2012, h. 107-117. ISSN: 0854-9524.

magnetik. Medan magnet dinotasikan dengan vektor medan magnet di sebuah titik di dalam ruang. Seperti halnya medan listrik, medan magnet juga diilustrasikan dengan garis-garis medan<sup>25</sup>. Vektor medan magnetik selalu menyinggung garis-garis medan magnetik seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 2.7**. Kekuatan medan magnet dalam garis-garis medan magnet juga ditunjukkan dengan kerapatan garis-garis medan. Garis yang lebih rapat, menunjukkan medan yang lebih kuat dari pada garis-garis medan yang lebih renggang. Berbeda dengan medan listrik, medan magnet tidak memiliki sistem monopol, sebagaimana muatan listrik yang dapat menimbulkan medan listrik.<sup>26</sup> Pada magnet batang, terbentuk dua kutub yang diklasifikasikan menjadi kutub utara dan kutub selatan. Vektor garis medan magnet akan meninggalkan kutub utara dan masuk ke dalam kutub selatan. Serupa dengan jenis muatan listrik, kutub yang berlawanan akan saling tarik menarik sementara kutub yang sejenis akan tolak menolak.<sup>27</sup>

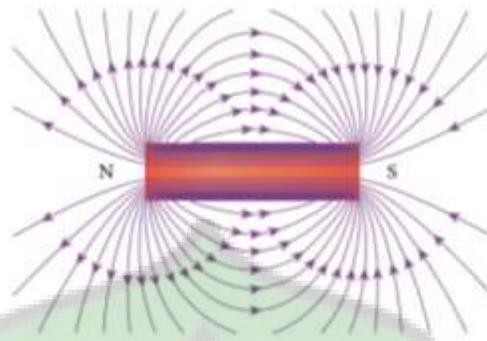
---

<sup>25</sup> Davidovits, P, *Physiccs in Biology and Medicine Third Edition*, (Academic Press, 2008).

<sup>26</sup> Bauer, W. Dan Wetfall, G.D, *Uiniversity Physics with Modern Physics*, (New York: 2011), h. 835.

<sup>27</sup>

<http://web.mit.edu/8.02t/www/802TEAL3D/visualizations/coursenotes/modules/guide08.pdf>, diakses 18 Januari 2020



**Gambar 2.7.** Ilustrasi garis-garis medan magnet yang menunjukkan kekuatan dari medan magnet. Garis yang lebih rapat menunjukkan medan magnet yang lebih kuat dari pada garis-garis yang lebih renggang. Medan magnet selalu dalam bentuk dipol, dengan garis medan magnet yang keluar dari kutub utara, menuju kutub selatan.

Sumber: Davidovits, 2018.

## 2. Gaya Lorentz

Menurut Mikrajuddin Abdullah, selain dikenal sebagai pemberi gaya, magnet juga dapat menginduksi arus listrik.<sup>28</sup> Gaya yang dialami kawat berarus yang diletakkan di dalam medan dijelaskan melalui Hukum Lorentz yang dituliskan seperti pada Persamaan 2.1.

$$\vec{F} = I\vec{L} \times \vec{B}$$

dengan  $\vec{F}$  adalah gaya yang dialami kawat berarus (N), I adalah kuat arus listrik (A),  $\vec{B}$  adalah medan magnet (T) dan  $\vec{L}$  adalah vektor yang searah dengan arus listrik (m). Berdasarkan Persamaan 2.1, gaya Lorentz adalah perkalian silang antara vektor  $\vec{L}$  dan vektor  $\vec{B}$ , sehingga arah Gaya Lorentz adalah tegak lurus terhadap bidang vektor  $\vec{L}$  dan vektor  $\vec{B}$ .

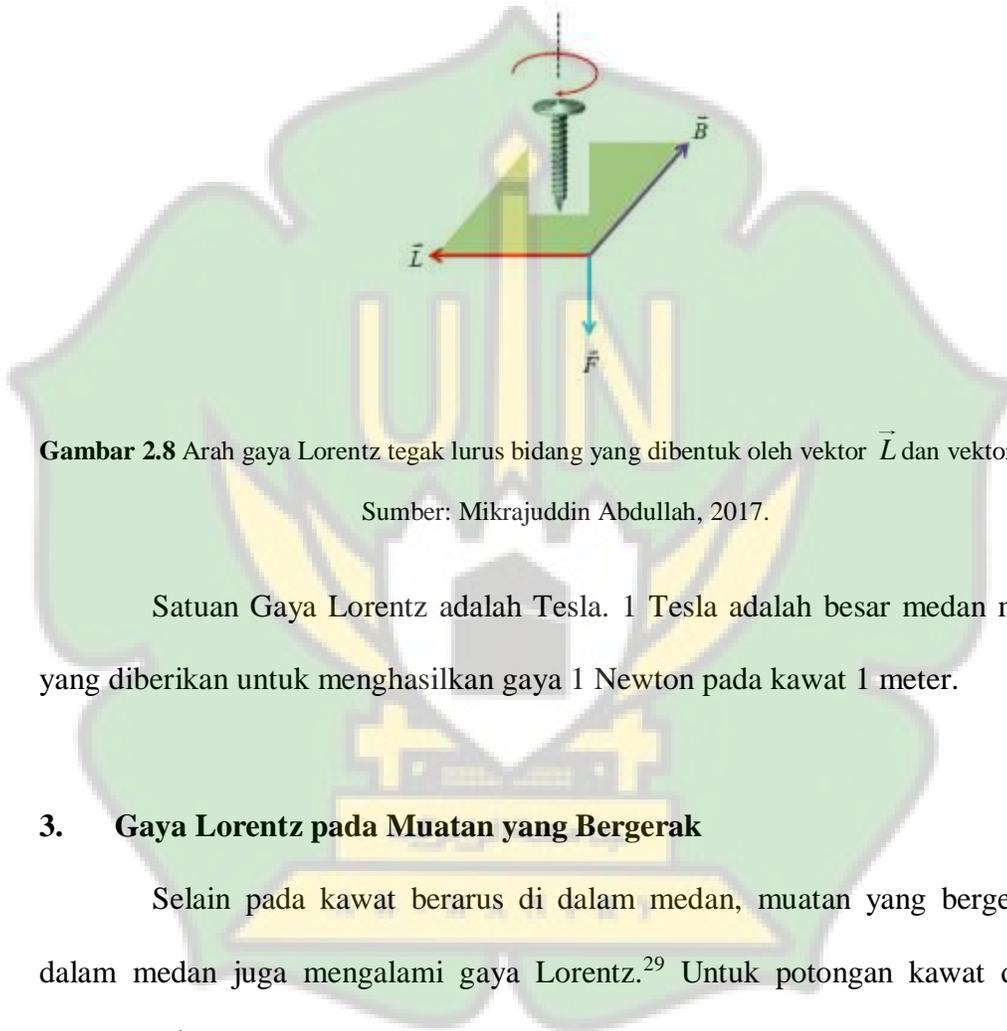
Besar gaya Lorentz pada Persamaan 2.1 dituliskan pada Persamaan 2.2.

$$F = IL \sin \theta$$

<sup>28</sup> Mikrajuddin Abdullah, *Fisika Dasar II*, (Bandung: ITB, 2017), h. 303.

dengan  $\theta$  adalah sudut yang terbentuk antara vektor  $\vec{L}$  dan vektor  $\vec{B}$ .

Ilustrasi arah gaya hasil perkalian silang Persamaan 2.1 ditunjukkan dalam **Gambar 2.8**



**Gambar 2.8** Arah gaya Lorentz tegak lurus bidang yang dibentuk oleh vektor  $\vec{L}$  dan vektor  $\vec{B}$

Sumber: Mikrajuddin Abdullah, 2017.

Satuan Gaya Lorentz adalah Tesla. 1 Tesla adalah besar medan magnet yang diberikan untuk menghasilkan gaya 1 Newton pada kawat 1 meter.

### 3. Gaya Lorentz pada Muatan yang Bergerak

Selain pada kawat berarus di dalam medan, muatan yang bergerak di dalam medan juga mengalami gaya Lorentz.<sup>29</sup> Untuk potongan kawat dengan panjang  $\Delta\vec{L}$  maka gaya Lorentz yang dialami oleh potongan kawat tersebut adalah

$$\vec{F} = I\Delta\vec{L} \times B$$

Dengan mengingat kembali definisi arus listrik pada Persamaan 2.5.<sup>30 31</sup>

<sup>29</sup> Mikrajuddin Abdullah, *Fisika Dasar II...*, h. 306.

$$I = \frac{q}{\Delta t}$$

dengan  $\Delta t$  adalah waktu tertentu dan  $q$  adalah besarnya muatan yang mengalir, maka besarnya Gaya Lorentz dituliskan pada Persamaan 2.6.

$$\vec{F} = \left( \frac{q}{\Delta t} \right) \Delta \vec{L} \times \vec{B} = q \left( \frac{\Delta \vec{L}}{\Delta t} \right) \times \vec{B}$$

Melalui Persamaan 2.7,

$$\frac{\Delta \vec{L}}{\Delta t} = \vec{v}$$

Gaya Lorentz dapat disajikan seperti Persamaan 2.8.

$$\vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B}$$

Yang besarnya adalah

$$F = qvB \sin \theta$$

dengan  $\theta$  adalah sudut yang terbentuk antara vektor  $\vec{v}$  dan vektor  $\vec{B}$ .

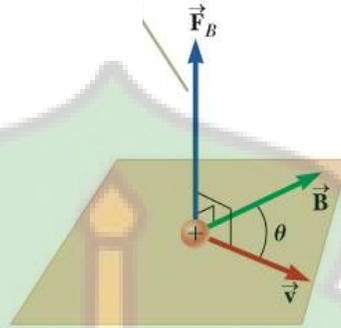
Gaya magnetik  $F(s)$  muncul jika terdapat muatan yang bergerak dengan kecepatan  $v(s)$  di dalam medan magnetik. Besarnya gaya magnetik yang muncul sebanding dengan muatan  $q$  dan kecepatan partikel. Berbeda dengan medan listrik yang vektor gayanya selalu sejajar dengan vektor medannya. Pada medan magnet, jika partikel bermuatan bergerak sejajar dengan medan magnetik, maka tidak ada

---

<sup>30</sup> Halliday and Resnick, *Fundamental of Physics*, (John Wiley and Sons, 2007), h. 803.

<sup>31</sup> Serway, R.A. and Jr Jewett, J.W, *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*, (Los Angeles: 2010), h. 534.

medan magnetik yang muncul.<sup>32</sup> Arah gaya magnet yang muncul berdasarkan arah gerak muatan dan medan magnetik diilustrasikan pada **Gambar 2.9**.<sup>33</sup>



**Gambar 2.9.** Magnetik selalu tegak lurus terhadap bidang yang dibentuk oleh vektor medan dan gerak partikel.

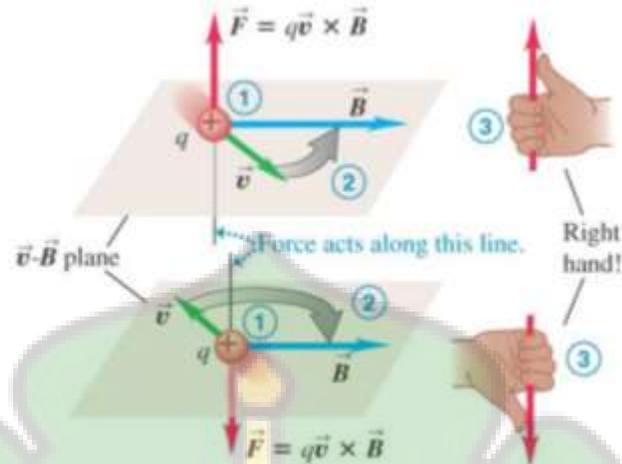
Sumber: Mikrajuddin Abdullah, 2017.

Untuk memudahkan penentuan arah gaya berdasarkan vektor kecepatan dan medan magnet, dapat digunakan seperangkat aturan yang disebut sebagai aturan tangan kanan. Aturan tersebut ditunjukkan dalam **Gambar 2.10**. Bagian tangan mewakili vektor-vektor yang terlibat. Vektor kecepatan  $\vec{v}$  diwakili oleh empat jari tangan selain ibu jari, lingkaran empat jari tersebut mewakili perkalian silang vektor kecepatan terhadap vektor  $\vec{B}$ . Sementara itu, vektor  $\vec{F}$  diwakili oleh ibu jari.<sup>34</sup>

<sup>32</sup> Halliday and Resnick, *Fundamental of Physics...*, h. 803.

<sup>33</sup> Serway, R.A. and Jr Jewett, J.W, *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics...*, h. 534.

<sup>34</sup> [https://physics.ucf.edu/~roldan/classes/Chap27\\_PHY2049.pdf](https://physics.ucf.edu/~roldan/classes/Chap27_PHY2049.pdf), diakses 18 Januari 2020



**Gambar 2.10.** Aturan yang kanan dengan  $\vec{v}$  adalah vektor kecepatan,  $\vec{B}$  adalah vektor medan magnetik dan  $\vec{F}$  adalah gaya magnetik yang muncul. Vektor kecepatan  $\vec{v}$  diwakili oleh empat jari tangan selain ibu jari, lingkaran empat jari tersebut mewakili perkalian silang vektor kecepatan terhadap vektor  $\vec{B}$ . Sementara itu, vektor  $\vec{F}$  diwakili oleh ibu jari.

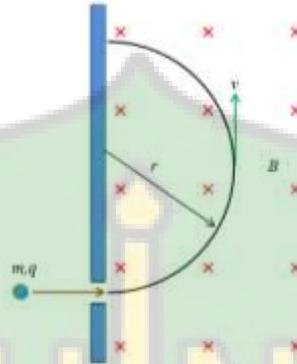
Sumber: [https://physics.ucf.edu/~roldan/classes/Chap27\\_PHY2049.pdf](https://physics.ucf.edu/~roldan/classes/Chap27_PHY2049.pdf)

#### 4. Pembelokan Lintasan Muatan dalam Medan Magnet

Untuk muatan yang bergerak tegak lurus terhadap arah medan magnet, muatan akan mengalami gaya Lorentz yang besar dan arahnya ditentukan oleh Persamaan 2.8 dan Persamaan 2.9. Sebagai akibatnya, muatan akan mengalami gerak dengan lintasan lingkaran seperti yang diilustrasi pada **Gambar 2.11**. Karena Gaya Lorentz yang bekerja mengarah ke pusat lingkaran, maka besar gaya tersebut serupa dengan gaya sentripetal pada gerak melingkar yang besarnya ditunjukkan Persamaan 2.10,

$$F_s = m \frac{v^2}{r}$$

dengan  $m$  adalah massa partikel bermuatan,  $r$  adalah jari-jari lintasan lingkaran dan  $v$  adalah kecepatan yang dialami oleh muatan.



**Gambar 2.11.** Massa atom dapat ditentukan berdasarkan jari-jari lintasan dalam medan magnet. Tanda silang artinya medan magnet berarah ke belakang menembus kertas.

Sumber: Mikrajuddin Abdullah, 2017.

Karena sudut yang terbentuk antara vektor kecepatan dan medan magnet adalah tegak lurus, maka gaya sentripetal yang dialami muatan dapat ditulis dalam bentuk persamaan

$$qvB = m \frac{v^2}{r}$$

Atau massa muatan yang bergerak adalah seperti yang disajikan pada Persamaan 2.11.

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

## 5. Gaya Lorentz pada Dua Kawat Berarus

Hasil eksperimen menunjukkan bahwa dua kawat berarus seperti yang ditunjukkan akan mengalami gaya saling tarik menarik atau tolak menolak. Hasil eksperimen juga menunjukkan bahwa gaya yang bekerja sebanding dengan arus yang mengalir di dalam kawat. Hal tersebut terjadi karena semakin cepat muatan mengalir di dalam kawat maka semakin besar gaya yang dialami.<sup>35</sup> Mekanisme timbulnya sebuah gaya magnetik antara kawat disebabkan setiap kawat berarus akan menimbulkan medan magnet. Sebuah kawat panjang berarus akan menimbulkan medan magnet dengan besar pada Persamaan 2.12.

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r}$$

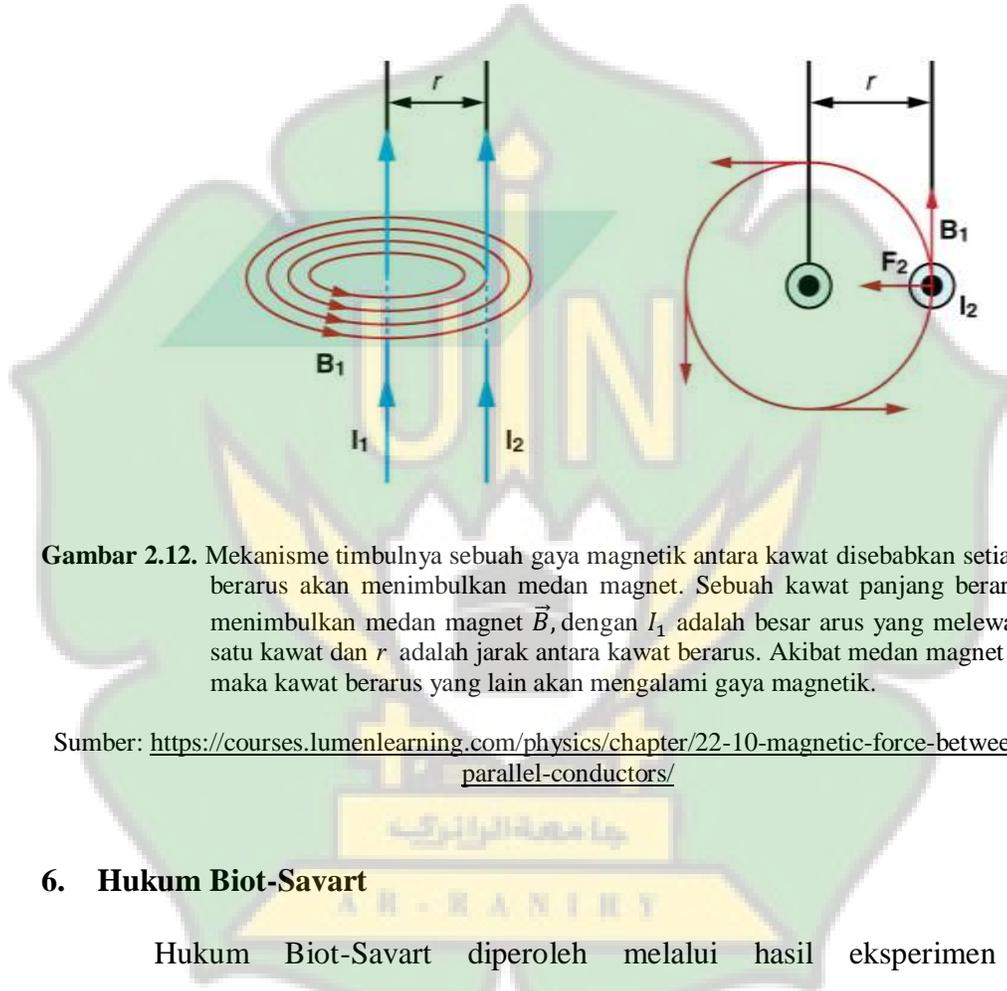
dengan  $I_1$  adalah besar arus yang melewati salah satu kawat dan  $r$  adalah jarak antara kawat berarus. Akibat medan magnet tersebut maka kawat berarus yang lain akan mengalami gaya per satuan panjang sebesar Persamaan 2.13.

$$\frac{\vec{F}}{\Delta L} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi r}$$

---

<sup>35</sup> <http://web.mit.edu/sahughes/www/8.022/lec10.pdf>, diakses 18 Januari 2020.

Mekanisme terjadinya gaya antara kawat ditunjukkan pada **Gambar 2.12**.<sup>36</sup>



**Gambar 2.12.** Mekanisme timbulnya sebuah gaya magnetik antara kawat disebabkan setiap kawat berarus akan menimbulkan medan magnet. Sebuah kawat panjang berarus akan menimbulkan medan magnet  $\vec{B}$ , dengan  $I_1$  adalah besar arus yang melewati salah satu kawat dan  $r$  adalah jarak antara kawat berarus. Akibat medan magnet tersebut maka kawat berarus yang lain akan mengalami gaya magnetik.

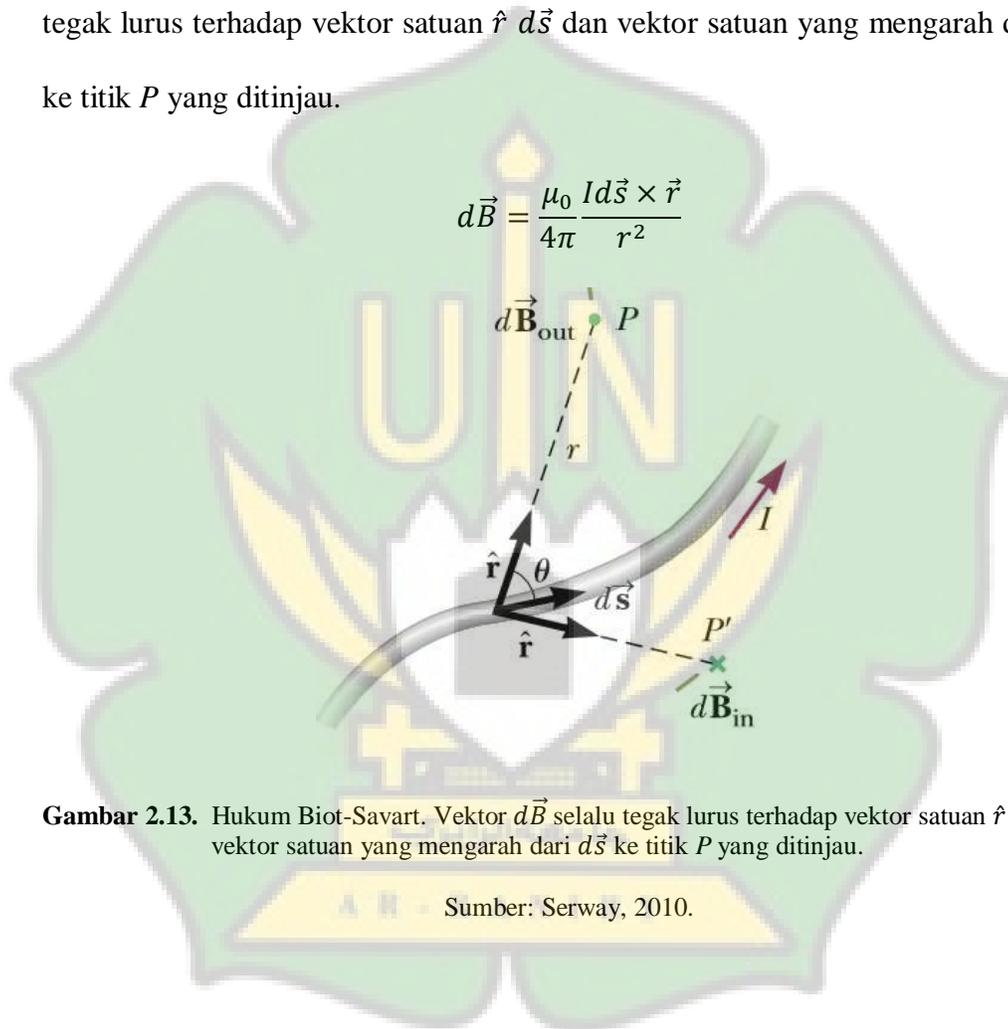
Sumber: <https://courses.lumenlearning.com/physics/chapter/22-10-magnetic-force-between-two-parallel-conductors/>

## 6. Hukum Biot-Savart

Hukum Biot-Savart diperoleh melalui hasil eksperimen yang menghubungkan secara matematis besar medan magnetik  $d\vec{B}$  yang disebabkan

<sup>36</sup><https://courses.lumenlearning.com/physics/chapter/22-10-magnetic-force-between-two-parallel-conductors/>, diakses 18 Januari 2020

oleh arus  $I$  yang mengalir pada sebuah konduktor dengan panjang  $d\vec{s}$ .<sup>37</sup> Ilustrasi besar medan magnetik berdasarkan hukum Biot-Savart ditunjukkan pada **Gambar 2.13**. Besar vektor  $d\vec{B}$  ditunjukkan dengan Persamaan 2.14. Vektor  $d\vec{B}$  selalu tegak lurus terhadap vektor satuan  $\hat{r}$   $d\vec{s}$  dan vektor satuan yang mengarah dari  $d\vec{s}$  ke titik  $P$  yang ditinjau.



**Gambar 2.13.** Hukum Biot-Savart. Vektor  $d\vec{B}$  selalu tegak lurus terhadap vektor satuan  $\hat{r}$   $d\vec{s}$  dan vektor satuan yang mengarah dari  $d\vec{s}$  ke titik  $P$  yang ditinjau.

Sumber: Serway, 2010.

<sup>37</sup> Serway, R.A. and Jr Jewett, J.W. *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics...*, h. 534.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

### **A. Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Design and Development Research (DDR)*. *Design and Development Research (DDR)* adalah metode penelitian yang mempelajari proses desain, pengembangan, dan evaluasi untuk menciptakan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada dalam kegiatan pembelajaran atau non pembelajaran.<sup>38</sup> Dalam penelitian ini akan dikembangkan video pembelajaran animasi 3D dengan menggunakan *software blender* sebagai piranti pengembangan.

Model pengembangan yang menjadi landasan dalam penelitian ini mengacu pada model yang dikembangkan oleh Alessi dan Trollip.<sup>39</sup> Model ini terdiri dari 3 tahapan meliputi (1) *Planning*, (2) *Design*, dan (3) *Development*. Beberapa pertimbangan peneliti memilih model ini antara lain:<sup>40</sup> (1) Model ini merupakan model pengembangan yang dikhususkan untuk mengembangkan multimedia pembelajaran, (2) Model ini merupakan model yang mudah dipahami dengan jelas dan dapat

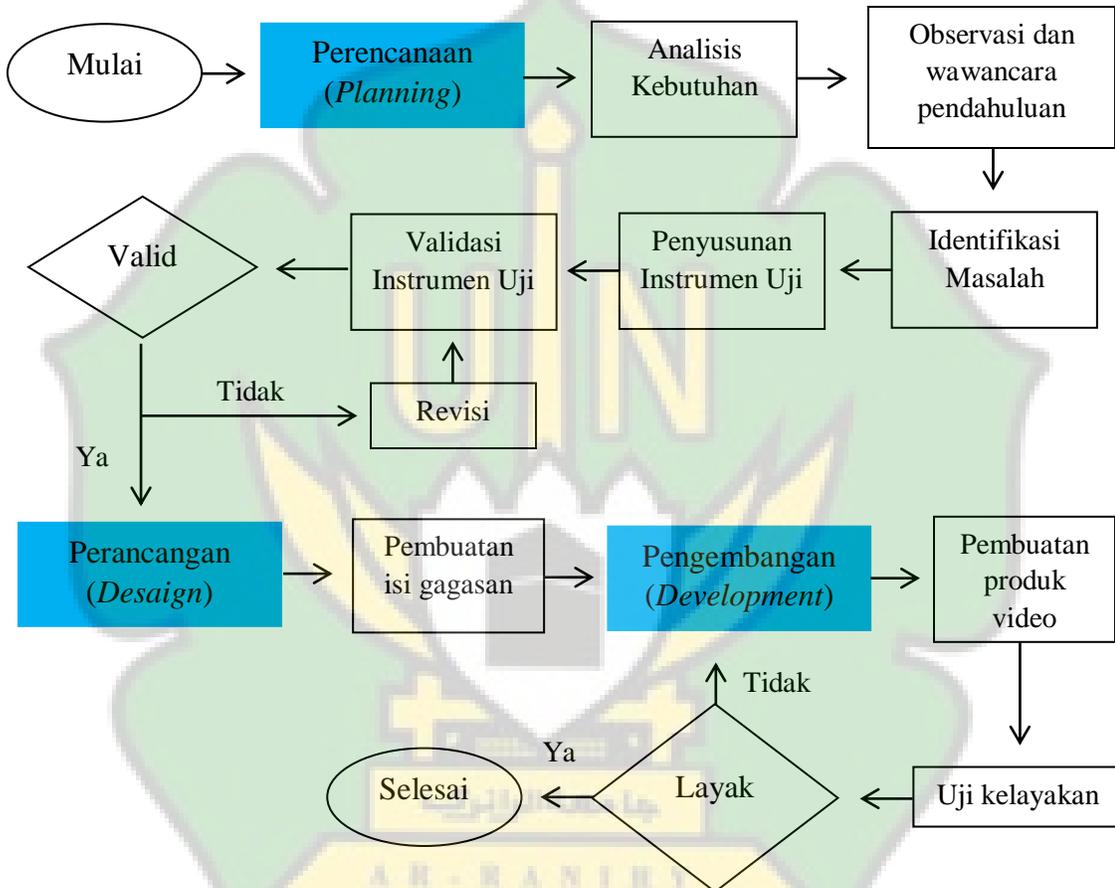
---

<sup>38</sup> Richey & Klein. *Design and Development Research (Methode, Strategies, and Issues)*. (New York: Lawrance Erlbaum Associates. 2007), h. 1.

<sup>39</sup> Alessi & Trollip. *Multimedia for Learning: Methods and Development*. (Massachussets: A Person Education. 2001), h. 407-413.

<sup>40</sup> Admadja & Marpanaji. *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Praktik Individu Instrumen Pokok Dasar Siswa SMK di Bidang Keahlian Karawitan*. (*Jurnal Pendidikan Vokasi*. Vol. 6, No. 02, Juni 2016), h. 177.

diterapkan dibanyak mata pelajaran, dan (3) Model ini merupakan model yang diorientasikan kepada pengembang pemula. Tahapan tersebut ditunjukkan dalam diagram alir penelitian pada **Gambar 3.1**.



**Gambar 3.1.** Diagram Alir Penelitian

## B. Langkah-langkah Penelitian

Model pengembangan dalam penelitian ini terdiri dari 3 tahapan yang meliputi desain keseluruhan kegiatan pengembangan secara sistematis sehingga menghasilkan produk yang layak digunakan pada lingkungan pembelajaran.

### 1. Tahap Perencanaan (*Planning*)

Tahap perencanaan (*Planning*) merupakan tahapan awal yang dilakukan oleh pengembang untuk menentukan tujuan dan arah pengembangan produk. Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan (*need analysis*) melalui lembar angket yang diberikan kepada peserta didik untuk menganalisis materi pembelajaran fisika yang dianggap sulit. Kemudian dilakukan identifikasi masalah melalui observasi untuk mengetahui kondisi peserta dari aspek sikap selama proses belajar mengajar, dan wawancara dengan guru untuk mengetahui kondisi peserta didik dari aspek pengetahuan atau hasil belajar, kurikulum yang diterapkan, serta permasalahan lain yang berkaitan dengan media pembelajaran. Sehingga, hasil tersebut dapat dijadikan pedoman dalam menentukan materi yang akan disampaikan pada pengembangan media.

### 2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahapan perancangan (*Design*) merupakan tahapan pembuatan isi gagasan pengembangan yang meliputi gambaran awal tampilan dan konten pada produk, serta menyiapkan *software* yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran.

### 3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini dilakukan pembuatan video pembelajaran menggunakan *software blender* sesuai dengan spesifikasi produk yang dikembangkan. Seluruh konten atau isi materi pembelajaran dimasukkan ke dalam video animasi 3D yang akan dibuat, pembuatan bahan audio dan video, serta melakukan uji kelayakan produk.

### C. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati.<sup>41</sup> Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi oleh dosen ahli media dan ahli materi yang dikembangkan dari instrumen evaluasi media pembelajaran Chaeruman.<sup>42</sup> Lembar validasi yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya:

1. Lembar Validasi Media Berbasis *Software Blender*
2. Lembar Validasi Materi pada Materi Medan Magnet

### D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik mengumpulkan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data.

---

<sup>41</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: PT. Alfabet. 2016), h.148.

<sup>42</sup> Chaeruman, UA. Instrumen Evaluasi Media Pembelajaran. (*Pusat Teknologi Informasi Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*, 2019), h. 1-17.

Pengumpulan data bertujuan untuk memperoleh data-data yang relevan, akurat, dan sesuai dengan tujuan penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Validasi Media Berbasis *Software Blender*

Validasi media berbasis *software blender* digunakan untuk mengetahui kelayakan dari media yang dikembangkan, dengan cara menyerahkan lembar validasi beserta media berbasis *software blender* kepada validator yang terdiri dari Andika Prajana, M.Kom (Dosen Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi) dan Khairan AR, M.Kom (Dosen Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi). Validator memberikan penilaian terhadap media dengan memberi tanda centang pada baris dan kolom yang sesuai, menulis butir-butir revisi jika terdapat kekurangan pada bagian saran.

2. Validasi Materi Medan Magnet

Validasi materi medan magnet digunakan untuk mengetahui kelayakan materi dari media yang dikembangkan, dengan cara menyerahkan lembar validasi beserta video pembelajaran animasi 3D berbasis *software blender* kepada validator yang terdiri dari ahli fisika magnetik yaitu Dr. Abd Mujahid Hamdan, M.Sc. (Dosen Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan) dan Nurhayati, M.Si. (Dosen Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan). Validator memberikan penilaian terhadap media dengan memberi tanda centang

pada baris dan kolom yang sesuai, menulis butir-butir revisi jika terdapat kekurangan pada bagian saran.

### **E. Teknik Analisis Data**

Skala yang digunakan dalam pengukuran kelayakan video pembelajaran ini adalah skala ordinal. Data skala ordinal kemudian dikonversikan menjadi skala *Likert*. Skala *Likert* berbentuk sebuah skor yang mempresentasikan sifat, sikap, pendapat, dan persepsi seseorang dengan masing-masing bobot skor, yaitu 5 (Sangat Setuju), 4 (Setuju), 3 (Kurang Setuju), 2 (Tidak Setuju), dan 1 (Sangat Tidak Setuju).

Data yang diperoleh dari lembar validasi merupakan data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa data presentase dan nilai rata-rata dari lembar validasi, sehingga dapat diketahui kelayakan dari media yang dikembangkan. Sedangkan data kualitatif adalah tanggapan yang diberikan oleh validator berupa kritikan maupun saran tentang video pembelajaran yang dikembangkan. Data hasil validasi yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan teknik deskriptif kualitatif dengan menghitung presentase jawaban masing-masing item pernyataan yang ada di dalam lembar validasi.

Analisis data dari hasil uji media dan materi memiliki nilai maksimum,  $N_m$  dengan persamaan di bawah ini,

$$N_m = A \times B \times C$$

dengan  $A$  adalah jumlah validator,  $B$  adalah skor maksimum validasi (5) dan  $C$  adalah jumlah butir kriteria validasi. Persentase kelayakan  $\%K$  diperoleh dengan persamaan di bawah ini.

$$\%K = \left( \frac{N}{N_m} \right) \times 100\%$$

dengan  $N$  adalah total skor yang diperoleh. Kemudian untuk mengetahui kelayakan suatu media pembelajaran diukur melalui nilai kriteria sesuai **Tabel 3.1.**<sup>43</sup>

**Tabel 3.1.** Konversi Skor Kriteria Kelayakan Media

Presentase Pencapaian	Skala Nilai	Interpretasi
$81\% \leq \text{Skor} \leq 100\%$	5	Sangat Layak
$61\% \leq \text{Skor} \leq 80\%$	4	Layak
$41\% \leq \text{Skor} \leq 60\%$	3	Cukup Layak
$21\% \leq \text{Skor} \leq 40\%$	2	Kurang Layak
$0\% \leq \text{Skor} \leq 20\%$	1	Sangat Tidak Layak

Sumber: dimodifikasi dari Sudjana, 2017

<sup>43</sup> Sudjana, Nana. *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*. (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2017)

**BAB IV**  
**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

**A. Hasil Penelitian**

**1. Desain Pengembangan Video Pembelajaran Animasi 3D**

Penelitian pengembangan ini menghasilkan sebuah produk video pembelajaran animasi 3D berbasis *software blender* Fisika SMA/MA Kelas XII pada materi medan magnet, sehingga dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang dianggap sulit dan abstrak melalui visualisasi dalam bentuk video animasi 3D. Pengembangan video pembelajaran animasi 3D berbasis *software blender* diadaptasi dari model pengembangan multimedia yang dikembangkan oleh Alessi dan Trollip dengan beberapa tahapan yaitu sebagai berikut:

a. Tahap Perencanaan (*Planning*)

**Tabel 4.1.** Tahap Perencanaan Video Pembelajaran Berbasis *Software Blender*

<b>Menentukan Ruang Lingkup</b>	<b>Mengidentifikasi Karakteristik Peserta Didik</b>	<b>Mengumpulkan Sumber-sumber</b>	<b><i>Brainstorming</i> dengan Guru Mata Pelajaran Fisika</b>
a. Lokasi observasi di SMAN 1 Ingin Jaya.	a. Peserta didik tidak antusias ketika guru menyampaikan materi pembelajaran	a. Perangkat komputer	a. Menentukan produk yang akan dikembangkan
b. Hasil observasi terkait sarana (peralatan pendidikan, buku, dan sumber belajar lainnya).	b. Peserta didik membutuhkan media yang lebih atraktif dalam penyampaian materi	b. LCD Proyektor c. Silabus mata pelajaran Fisika SMA/MA Kelas XII d. Buku fisika SMA/MA kelas	
c. Hasil lembar angket			

---

analisis kebutuhan untuk menentukan materi yang akan digunakan.	c. Peserta didik kesulitan dalam memahami materi medan magnet	XII
d. Hasil wawancara yaitu kurangnya media pembelajaran sebagai penunjang pembelajar di sekolah.		

---

#### b. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini pengembang menentukan *software* yang akan digunakan dalam pengembangan media berupa video pembelajaran animasi 3D yaitu *software blender*. Selanjutnya menyiapkan daftar materi dan naskah yang akan dimasukkan ke dalam video, menyiapkan ilustrasi gambar yang terdapat di dalam video sehingga dapat meningkatkan antusias belajar peserta didik, dan menentukan kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, dan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013.

#### c. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini yang dilakukan pengembang adalah proses pembuatan video. Pembuatan video dilakukan dengan menggunakan *software blender* sebagai perangkat lunak utama untuk membuat animasi 3D dan beberapa perangkat lunak pendukung lainnya seperti *audacity* yang digunakan untuk

merekam suara narasi yang digunakan di dalam video *dan kinemaster* yang digunakan untuk menggabungkan seluruh komponen yang terdapat di dalam video yang dikembangkan. Berikut ini merupakan komponen-komponen yang terdapat di dalam video pembelajaran animasi 3D antara lain:

1) Halaman *Intro Video Opening*

Halaman ini merupakan halaman pembuka pada video pembelajaran animasi 3D berbasis *software blender*. Tampilan halaman intro berisi judul materi beserta identitas pengembang. Tampilan halaman intro dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.



(a)

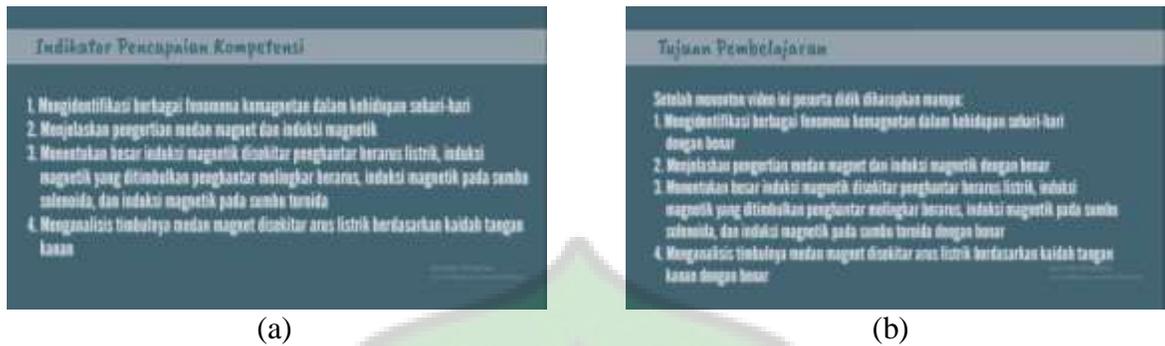


(b)

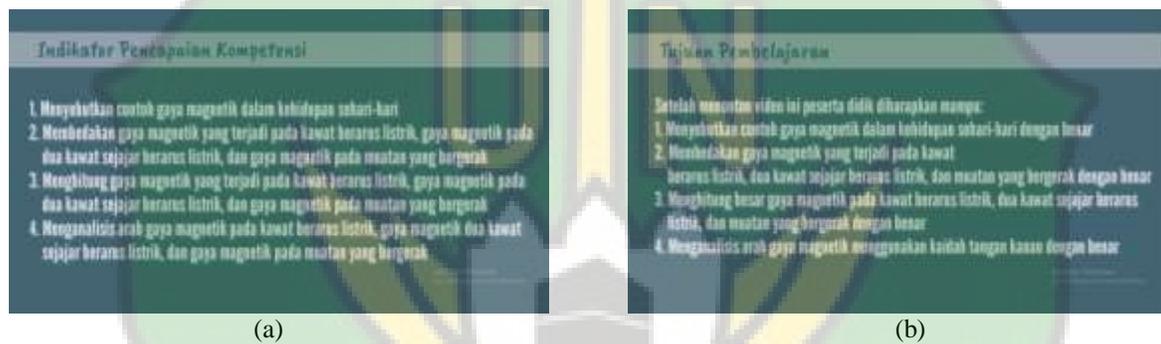
**Gambar 4.1.** Halaman *Intro Video Opening*

2) Halaman Tujuan Pembelajaran dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Halaman ini merupakan halaman yang berisi tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi berdasarkan analisis KD beserta silabus yang sesuai dengan kurikulum 2013 untuk setiap pertemuan. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada **Gambar 4.2, 4.3, dan 4.4**.



**Gambar 4.2.** Halaman IPK dan Tujuan Pembelajaran Pertemuan 1



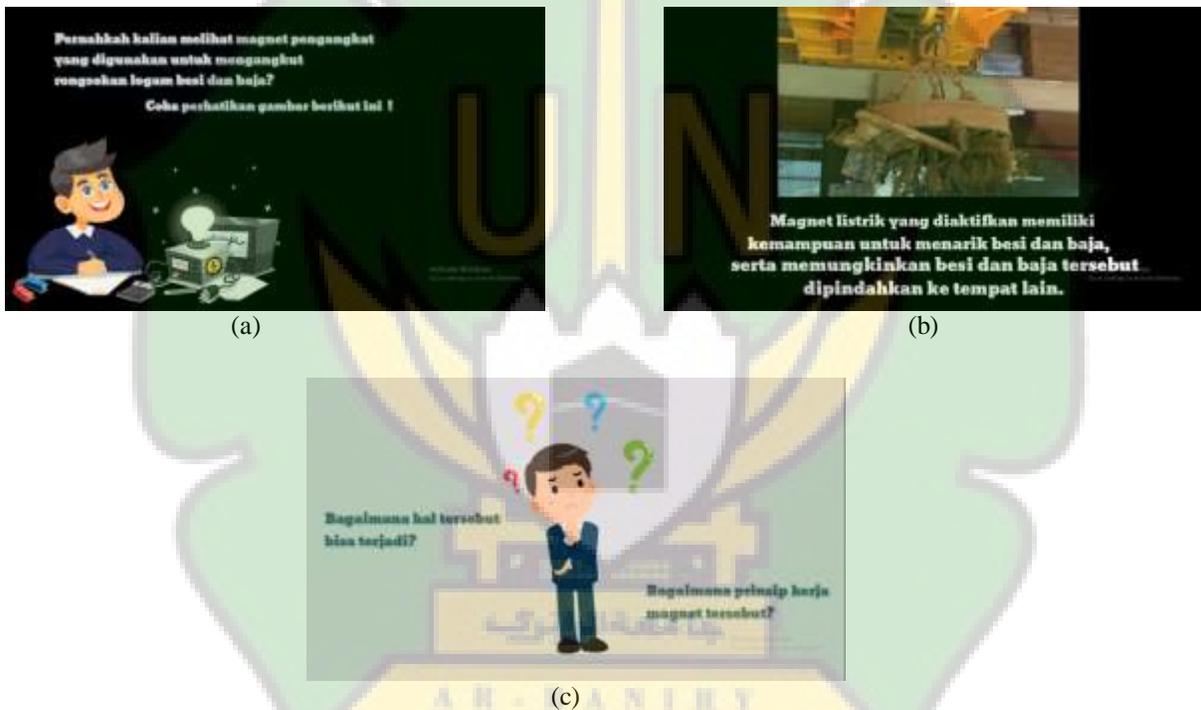
**Gambar 4.3.** Halaman IPK dan Tujuan Pembelajaran Pertemuan 2



**Gambar 4.4.** Halaman IPK dan Tujuan Pembelajaran Pertemuan 3

### 3) Halaman Apersepsi

Halaman apersepsi merupakan salah satu komponen penting dalam kegiatan pembelajaran, apersepsi dilakukan untuk mengaitkan apa yang telah dialami, dirasakan, atau dilihat oleh peserta didik dengan apa yang akan dipelajari pada pertemuan tersebut. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada **Gambar 4.5, 4.6, dan 4.7.**



**Gambar 4.5.** Halaman Apersepsi Sub Materi Medan Magnet disekitar Kawat Berarus



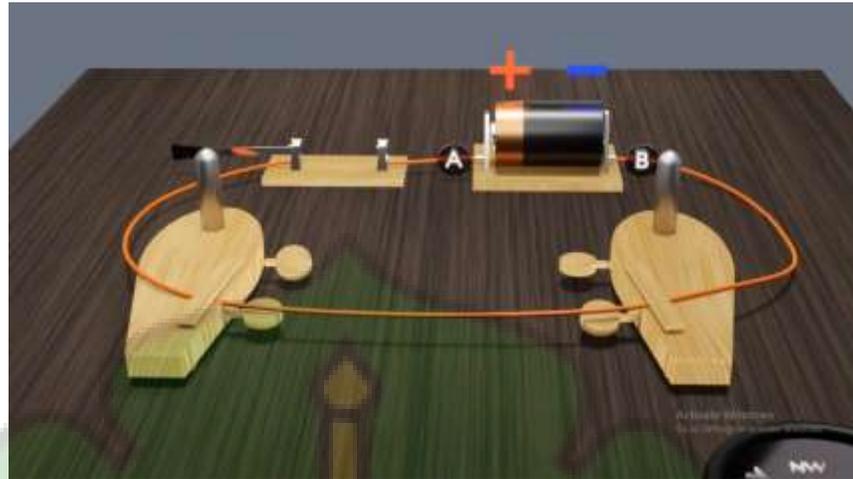
Gambar 4.6. Halaman Apersepsi Sub Materi Gaya Magnetik (Gaya Lorentz)



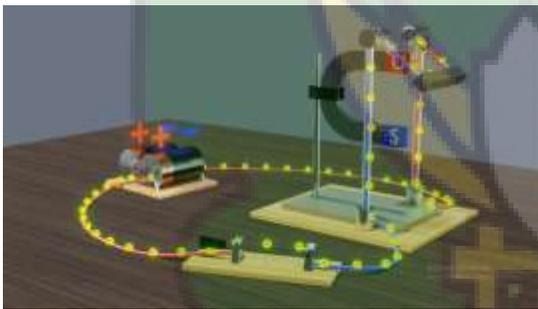
Gambar 4.7. Halaman Apersepsi Sub Materi Produk Teknologi yang Menerapkan Prinsip Gaya Magnetik

#### 4) Halaman Materi

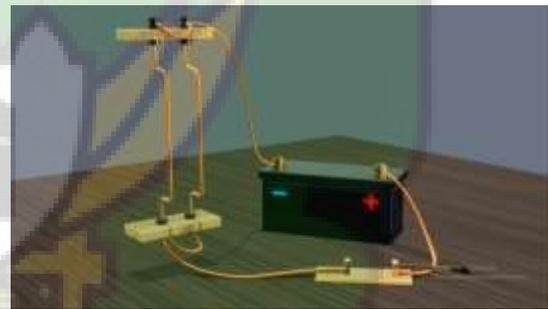
Halaman ini berisi materi medan magnet yang dijelaskan dalam video pembelajaran dan merupakan bagian utama dari pengembangan media pembelajaran ini. Video pembelajaran animasi 3D berbasis *software blender* terdiri dari tiga sub materi yaitu medan magnet disekitar kawat berarus pada pertemuan 1, gaya magnetik (gaya Lorentz) pada pertemuan 2, dan produk teknologi yang menerapkan prinsip gaya magnetik pada pertemuan 3. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada **Gambar 4.8, 4.9, dan 4.10.**



**Gambar 4.8.** Halaman Sub Materi Medan Magnet disekitar Kawat Berarus Berbasis *Software Blender*



(a) Gaya Lorentz pada Kawat Berarus Listrik

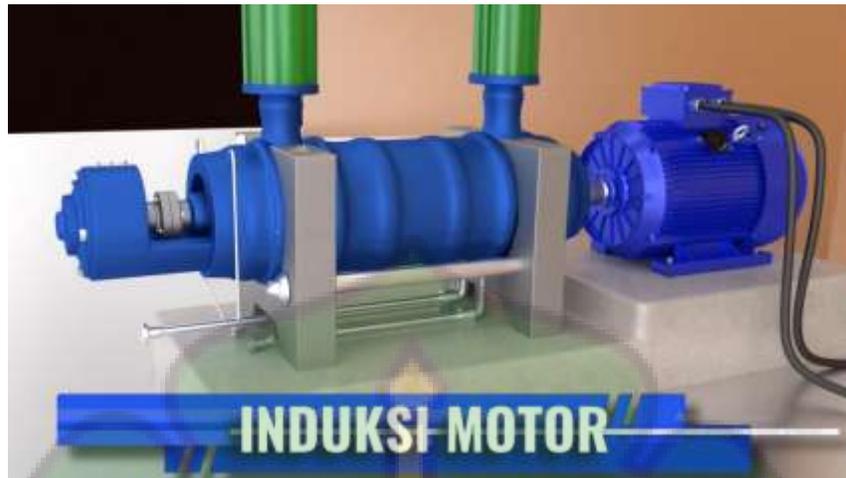


(b) Gaya Lorentz pada Dua Kawat Sejajar



(c) Gaya Lorentz pada Muatan yang Bergerak

**Gambar 4.9.** Halaman Sub Materi Gaya Magnetik (gaya Lorentz) Berbasis *Software Blender*



**Gambar 4.10.** Halaman Sub Materi Produk Teknologi yang Menerapkan Prinsip Gaya Magnetik Berbasis *Software Blender*

5) Halaman *Intro Video Closing*

Halaman ini merupakan halaman penutup pada video pembelajaran animasi 3D berbasis software blender. Tampilan halaman intro dapat dilihat pada **Gambar 4.11.**



**Gambar 4.11.** Halaman *Intro Video Closing*

## 2. Kelayakan Produk Video Pembelajaran Animasi 3D

Kelayakan produk video pembelajaran ditentukan dari hasil uji kelayakan yang dilakukan dengan memvalidasi produk yang dikembangkan kepada 2 orang ahli media dan 2 orang ahli materi. Validasi produk ini bertujuan untuk mendapatkan penilaian kelayakan dan saran dari para pakar/ahli yang profesional di bidangnya, sehingga video pembelajaran yang dikembangkan memiliki kualitas yang baik dan dinyatakan layak menjadi sebuah media pembelajaran sebagai penunjang pendidikan.

a. Kelayakan Video Pembelajaran Berbasis *Software Blender* pada Materi Medan Magnet oleh Ahli Media

Penilaian oleh ahli media bertujuan untuk mengetahui kualitas video pembelajaran ditinjau dari segi desain, ahli media tersebut terdiri dari dua orang dosen, yaitu: (1) Andika Prajana, M.Kom dan (2) Khairan AR, M.Kom yang masing-masing merupakan dosen Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Ar Raniry Banda Aceh. Para ahli media tersebut memberikan penilaian sesuai dengan butir-butir pernyataan yang terlampir pada lembar validasi dengan memberikan tanda centang pada kolom atau baris yang dianggap sesuai. Data hasil validasi video pembelajaran animasi 3D berbasis *software blender* pada materi medan magnet oleh ahli media disajikan pada **Tabel 4.2**.

**Tabel 4.2.** Data Hasil Validasi oleh Ahli Media

Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Validator		Skor	$\Sigma$ Per aspek	Rata-rata	Presentasi Kelayakan	Kriteria
		I	II					
Tampilan Video	P-4	3	4	7	74	4,63	92,5%	Sangat Layak
	P-6	5	4	9				
	P-7	5	5	10				
	P-8	5	4	9				
	P-9	4	5	9				
	P-10	5	5	10				
	P-11	5	5	10				
	P-12	5	5	10				
Pengemasan Video	P-1	5	4	9	52	4,33	86,67%	Sangat Layak
	P-2	5	3	8				
	P-3	5	3	8				
	P-5	4	4	8				
	P-13	4	5	9				
	P-14	5	5	10				
<b>Jumlah Skor</b>		<b>65</b>	<b>61</b>	<b>126</b>	<b>126</b>	<b>4,48</b>	<b>89,6%</b>	<b>Sangat Layak</b>
<b>Jumlah Rata-rata Seluruh Skor</b>								

Berdasarkan data hasil validasi oleh ahli media yang terdapat pada **Tabel 4.2.** secara keseluruhan mendapatkan kriteria sangat layak (89,6%) merujuk pada nilai kriteria kelayakan pada **Tabel 3.1.** sehingga video pembelajaran animasi 3D yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran Fisika di sekolah. Jika ditinjau dari seluruh aspek, pesentase kelayakan tertinggi berada pada aspek tampilan video pembelajaran yang mendapatkan kriteria sangat layak (92,5%), selanjutnya diikuti oleh aspek pengemasan video

yang mendapatkan kriteria sangat layak (86,67%) dengan presentase kelayakan lebih rendah dari pada aspek tampilan video.

b. Kelayakan Video Pembelajaran Berbasis *Software Blender* pada Materi Medan Magnet oleh Ahli Materi

Penilaian oleh ahli materi bertujuan untuk mengetahui kualitas video pembelajaran ditinjau dari segi kelengkapan substansi materi dan kebenaran isi materi yang sesuai dengan literatur yang valid, ahli materi tersebut terdiri dari dua orang dosen, yaitu: (1) Dr. Abd Mujahid Hamdan, M.Sc dan (2) Nurhayati, M.Si yang masing-masing merupakan dosen Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah, UIN Ar Raniry Banda Aceh. Para ahli materi tersebut memberikan penilaian sesuai dengan butir-butir pernyataan yang terlampir pada lembar validasi dengan memberikan tanda centang pada kolom atau baris yang dianggap sesuai. Data hasil validasi video pembelajaran animasi 3D berbasis *software blender* pada materi medan magnet oleh ahli materi disajikan pada **Tabel 4.3.**

Tabel 4.3 Data Hasil Validasi oleh Ahli Materi

Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Validator		Skor	$\Sigma$ Per aspek	Rata-rata	Presentasi Kelayakan	Kriteria
		I	II					
Kebenaran Isi Materi	P-1	5	5	10	89	4,94	98,89%	Sangat Layak
	P-3	5	5	10				
	P-4	5	5	10				
	P-12	5	5	10				
	P-13	5	5	10				
	P-14	5	5	10				
	P-15	5	5	10				
	P-16	5	5	10				
Bebas dari Kesalahan Konsep	P-17	5	4	9	51	4,25	85%	Sangat Layak
	P-6	5	4	9				
	P-7	5	4	9				
	P-8	4	4	8				
	P-9	4	5	9				
	P-10	4	4	8				
Kedalaman Konsep	P-11	4	4	8	20	5	100%	Sangat Layak
	P-2	5	5	10				
	P-5	5	5	10				
<b>Jumlah Skor</b>		<b>81</b>	<b>79</b>	<b>160</b>	<b>126</b>	<b>4,73</b>	<b>94,63%</b>	<b>Sangat Layak</b>
<b>Jumlah Rata-rata Seluruh Skor</b>								

Berdasarkan data hasil validasi oleh ahli media yang terdapat pada **Tabel 4.3.** secara keseluruhan mendapatkan kriteria sangat layak (94,12%) merujuk pada nilai kriteria kelayakan pada **Tabel 3.1.** sehingga video pembelajaran animasi 3D yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran Fisika di sekolah. Jika ditinjau dari seluruh aspek,

presentase kelayakan tertinggi berada pada aspek kedalaman konsep yang mendapatkan kriteria sangat layak (100%), selanjutnya diikuti oleh aspek kebenaran isi materi yang mendapatkan kriteria sangat layak (98,89%), dan yang terakhir aspek bebas dari kesalahan konsep yang mendapatkan kriteria sangat layak (85%) dengan presentase kelayakan lebih rendah dari pada aspek kedalaman materi dan kebenaran isi materi.

## **B. Pembahasan**

### **1. Desain Pengembangan Video Pembelajaran Animasi 3D**

Pengembangan video pembelajaran animasi 3D pada materi medan magnet berbasis *software blender* merupakan serangkaian proses kegiatan yang dilakukan untuk menghasilkan sebuah produk pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam proses belajar mengajar. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengadopsi model Alessi dan Trollip dengan 3 tahapan meliputi: (1) *Planning*, (2) *Design*, dan (3) *Development*.<sup>44</sup> Tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Tahap Perencanaan (*Planning*) Video Pembelajaran Animasi 3D Berbasis *Software Blender*

---

<sup>44</sup> Richey & Klein. *Design and Development Research (Method, Strategies, and Issues)*..., h. 1.

Tahap ini dilakukan untuk menentukan tujuan dan arah pengembangan suatu produk. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap perencanaan meliputi (1) menentukan ruang lingkup, yaitu menentukan lokasi observasi di SMAN 1 Ingin Jaya, melaksanakan observasi, wawancara, serta pembagian lembar angket analisis kebutuhan untuk mengetahui materi yang dianggap sulit oleh peserta didik. Sehingga keseluruhan kegiatan tersebut menghasilkan kesimpulan tentang hambatan yang dialami peserta didik dalam proses belajar beserta materi apa yang akan digunakan untuk pengembangan produk, (2) mengidentifikasi karakteristik peserta didik, suatu media yang dikembangkan memiliki keunggulan dari media lainnya apabila digunakan oleh peserta didik yang memiliki karakteristik yang sesuai dengan rangsangan yang ditimbulkan oleh media tersebut sehingga memudahkan proses belajar dalam mencapai tujuan pembelajaran.<sup>45</sup> Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan serangkaian kegiatan untuk mengumpulkan informasi tentang karakteristik peserta didik berdasarkan keluhan atau pengamatan langsung untuk menentukan pembelajaran yang cocok diterapkan. (3) menentukan dan mengumpulkan sumber-sumber, yaitu serangkaian kegiatan mengumpulkan sumber-sumber belajar yang digunakan peserta didik di sekolah tersebut sebagai referensi materi dalam pengembangan media. (4) *brainstorming*

---

<sup>45</sup> Ekayani, "Pentingnya Penggunaan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa", *Jurnal Universitas Pendidikan Gaanasha*", (2017), h. 4.

dengan guru mata pelajaran, *brainstorming* adalah teknik yang dilakukan untuk mengupayakan penyelesaian masalah yang mendorong munculnya gagasan atau ide kreatif.<sup>46</sup> Pada pengembangan ini dilakukan serangkaian kegiatan *brainstorming* bersama guru mata pelajaran untuk mencari solusi dari permasalahan yang dialami oleh peserta didik dalam proses belajar mengajar, sehingga mendorong munculnya ide kreatif untuk mengembangkan produk video pembelajaran animasi 3D.

b. Tahap Perancangan (*Design*) Video Pembelajaran Animasi 3D Berbasis *Software Blender*

Tahap perancangan ini diawali dengan menentukan software yang akan digunakan untuk mengembangkan produk video yaitu *software blender*, kemudian menyiapkan beberapa referensi pendukung sebagai acuan awal penyusunan draft materi dan naskah yang akan dimasukkan ke dalam video, membuat rancangan konsep materi yang akan dibuat menjadi animasi, serta menentukan kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, dan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013.

c. Tahap Pengembangan (*Development*) Video Pembelajaran Animasi 3D Berbasis *Software Blender*

---

<sup>46</sup> Luthfiyati N.A, dkk., “Model Pembelajaran Osborn untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa”, *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Vol. 1, No. 1, (2013), h. 3.

Pada tahap ini yang dilakukan pengembang adalah proses pembuatan video. Pembuatan video dilakukan dengan menggunakan *software blender* dan beberapa perangkat lunak pendukung lainnya seperti *audacity* dan *kinemaster*. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengembangan media pembelajaran yaitu penyajian media harus tepat dan sesuai dengan proses pembelajaran yang dilakukan.<sup>47</sup>

## 2. Kelayakan Produk Video Pembelajaran Animasi 3D

Penilaian terhadap kelayakan video pembelajaran dilakukan oleh empat orang dosen UIN Ar Raniry Banda Aceh. Data hasil penilaian berupa skor yang kemudian dikonversikan menjadi lima kategori yaitu sangat layak (SL), layak (L), kurang layak (KL), dan tidak layak (TL). Skor yang diperoleh juga di olah menjadi presentase untuk kriteria kelayakan.

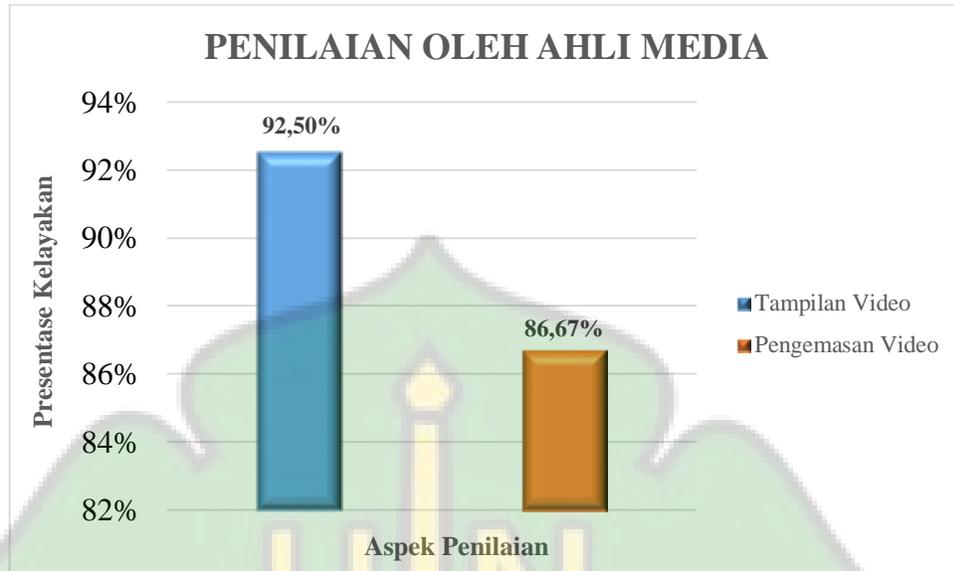
### a. Kelayakan Video Pembelajaran Berbasis Software Blender pada Materi Medan Magnet oleh Ahli Media

Adapun hasil penilaian oleh ahli media terhadap video pembelajaran animasi 3D setiap masing-masing aspek dapat dilihat dalam grafik pada

**Gambar 4.11.** sebagai berikut:

---

<sup>47</sup> Ahmad Suryadi. *Teknologi dan Media Pembelajaran Jilid 2*. (Sukabumi: CV Jejak, 2020)



**Gambar 4.11.** Grafik Penilaian oleh Ahli Media

Analisis data yang diperoleh dari ahli media pada **Tabel 4.2.** menunjukkan bahwa kelayakan video pembelajaran yang dikembangkan secara keseluruhan termasuk dalam katagori sangat layak (SL). Hal ini dapat dilihat dari nilai secara keseluruhan dari semua aspek yaitu sebesar 4,48 dengan presentase kelayakan 89,6%. Hal ini sejalan dengan penelitian Affandi dan Wibawanto dengan hasil penilaian kelayakan media animasi interaktif 3 (Tiga) dimensi mata pelajaran IPA menggunakan *Blender Game Engine* yang diperoleh dari dosen ahli media dan diketahui bahwa media *blender game engine* yang dikembangkan mendapatkan rata-rata kelayakan sebesar 83% (termasuk dalam

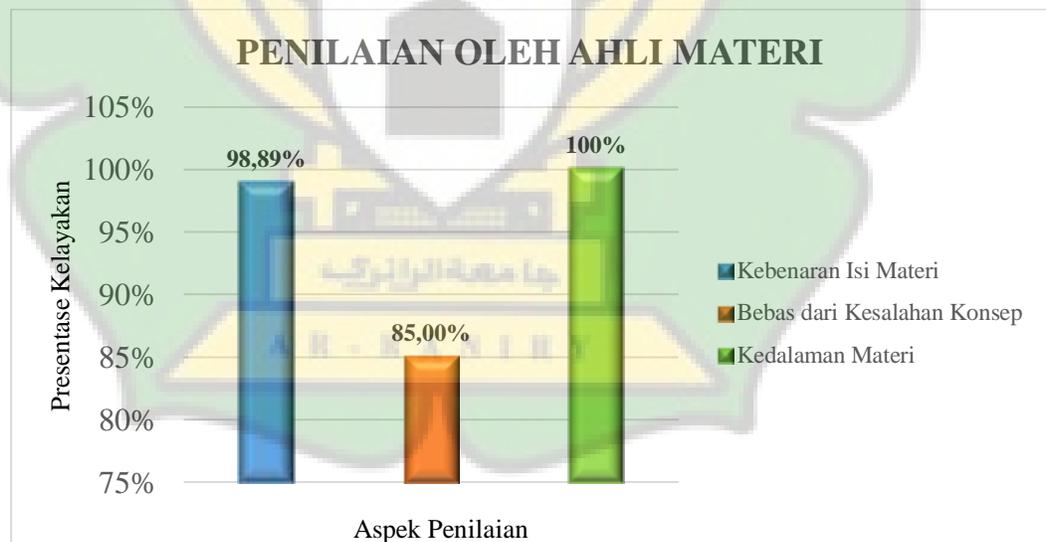
kategori sangat baik) yang artinya media ini sangat layak untuk menjadi media pembelajaran.<sup>48</sup>

Dengan demikian, berdasarkan penilaian ahli oleh media terhadap kelayakan video pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti menunjukkan bahwa video layak digunakan, atau dapat digunakan tanpa revisi.

b. Kelayakan Video Pembelajaran Berbasis Software Blender pada Materi Medan Magnet oleh Ahli Materi

Adapun hasil penilaian oleh ahli materi terhadap video pembelajaran animasi 3D setiap masing-masing aspek dapat dilihat dalam grafik pada

**Gambar 4.12.** sebagai berikut:



**Gambar 4.12.** Grafik Penilaian oleh Ahli Materi

<sup>48</sup> Affandi dan Wibawanto. 2015, "Pengembangan Media Animasi Interaktif 3 (Tiga) Dimensi sebagai Alat Bantu Ajar Mata Pelajaran IPA Kelas VII menggunakan *Blender Game Engine*", Jurnal Teknik Elektro, Vol 7 No.2. h 62-70.

Analisis data yang diperoleh dari ahli materi pada **Tabel 4.3.** menunjukkan bahwa kelayakan video pembelajaran yang dikembangkan secara keseluruhan termasuk dalam katagori sangat layak (SL). Hal ini dapat dilihat dari nilai secara keseluruhan dari semua aspek yaitu sebesar 4,73 dengan presentase kelayakan 94,63%. Hal ini sejalan dengan penelitian Nasir, dkk dengan hasil penilaian kelayakan media pembelajaran fisika animasi tiga dimensi pada materi inti atom menggunakan aplikasi *blender* untuk sekolah menengah atas yang diperoleh dari ahli materi dan diketahui bahwa media *blender game engine* yang dikembangkan mendapatkan rata-rata kelayakan sebesar 4,72 (termasuk dalam kategori valid) yang artinya media ini sangat layak untuk menjadi media pembelajaran.<sup>49</sup>

Dengan demikian, berdasarkan penilaian ahli oleh materi terhadap kelayakan video pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti menunjukkan bahwa video layak digunakan, atau dapat digunakan tanpa revisi.

---

<sup>49</sup> Nasir, dkk. "Design and Development of Physics Learning Media of Three Dimensional Animation Using Blender Application on Atomic Core Material" ..., h. 23-32

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengembangan video pembelajaran animasi 3D yang dilakukan peneliti, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Desain video pembelajaran animasi 3D berbasis *software blender* pada materi medan magnet dilakukan melalui tiga tahapan yaitu tahap perencanaan (*planning*), tahap perancangan (*Design*) dan tahap pengembangan (*Development*) yang kemudian menghasilkan suatu produk berupa video pembelajaran.
2. Penilaian kelayakan video pembelajaran animasi 3D berbasis *software blender* pada materi medan magnet dikategorikan ke dalam kriteria sangat layak ditinjau dari hasil validasi oleh ahli media dengan rata-rata presentasi kelayakan adalah 89,6% dan hasil validasi oleh ahli materi dengan rata-rata presentasi kelayakan adalah 94,63%, sehingga dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

## B. Saran

Berdasarkan pada simpulan diatas maka peneliti mengajukan saran-saran sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini dapat dijadikan salah satu alternatif media yang digunakan dalam proses pembelajaran fisika pada materi medan magnet, karena menggunakan animasi 3D berbasis *software blender* yang dapat menjelaskan konsep yang abstrak pada materi ini.
2. Bagi peneliti selanjutnya, dapat mengembangkan video pembelajaran animasi 3D berbasis *software blender* pada materi medan magnet dengan memvisualisasikan seluruh konsep yang terdapat pada materi ini.
3. Bagi peneliti selanjutnya, dapat melanjutkan penelitian ini dengan mengimplementasikan produk video pembelajaran animasi 3D berbasis *software blender* pada materi medan magnet dalam proses pembelajaran beserta uji efektivitasnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Mikrajuddin. 2017. *Fisika Dasar II*. Bandung: ITB.
- Admadja & Marpanaji. 2016. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Praktik Individu Instrumen Pokok Dasar Siswa SMK di Bidang Keahlian Karawitan. *Jurnal Pendidikan Vokasi*.
- Affandi dan Wibawanto. 2015. Pengembangan Media Animasi Interaktif 3 (Tiga) Dimensi sebagai Alat Bantu Ajar Mata Pelajaran IPA Kelas VII menggunakan Blender Game Engine. *Jurnal Teknik Elektro*.
- Ahmadi, Farid & Ibda, Hamidulloh. 2018. *Media Literasi Sekolah (Teori dan Praktik)*. Semarang: CV. Pilar Nusantara.
- Alessi & Trollip. 2001. *Multimedia for Learning: Methods and Development*. Massachussets: A Person Education.
- Anugrah, Serevina dan Nasbey. 2015. Pengembangan Alat Praktikum Medan Magnet Sebagai Media Pembelajaran Fisika SMA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2015*.
- Ardhianto, Hadikurniawati, dan Winarno. "Augmented Reality Objek 3 Dimensi dengan Perangkat Artoolkit dan Blender". *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, Vol. 17, No. 2, Juli 2012, h. 107-117. ISSN: 0854-9524.
- Arsyad, Azhar. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Bauer, W. & Wetfall, G.D. 2011. *University Physics with Modern Physics*. New York.
- Chaeruman, UA. *Instrumen Evaluasi Media Pembelajaran*. (Pusat Teknologi Informasi Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2019), h. 17.

- Davidovits, P. 2008. *Physiccs in Biology and Medicine Third Edition*. Academic Press.
- Ekayani, N.LP. 2017. Pentingnya Penggunaan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa, *Jurnal Universitas Pendidikan Gaanesha*
- Enterprise, Jubilee. 2016. *Blender untuk Pemula*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Fadli, Subiki, dan Astutik. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Laboratory terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Siswa Di Man 2 Banyuwangi. *Jurnal Pembelajaran Fisika*.
- Halliday & Resnick. 2007. *Fundamental of Physics*. John Wiley and Sons.
- Jalinus, Nizwardi & Ambiyar. 2016. *Media & Sumber Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Jannah, Harijanto, dan Yushardi. 2019. Aplikasi Media Pembelajaran Fisika Berbasiss Parkol Video Scribe pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor terhadap Hasil Belajar Siswa SMK. *Jurnal Pembelajaran Fisika*.
- Jostonchoniv & Windarto, Yudhi. 2013. Pembuatan Film Animasi 3D Cerita Rakyat the Legend of Toba Lake. *Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer*.
- Kustandi, Cecep & Sujipto, Bambang. 2013. *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Luthfiyati N.A, Nurlaela, dan Usdiyana. 2013. Model Pembelajaran Osborn untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa, *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Vol. 1, No. 1.
- Munir. 2012. *Multimedia Konsep dan Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: CV. Alfabet.

- Nasir, Prastowo, dan Riwayani. 2018. Design and Development of Physics Learning Media of Three Dimensional Animation Using Blender Application on Atomic Core Material. *Jurnal of Education Sciences*.
- Purnasiwi & Kurniawan. 2013. Perancangan Dan Pembuatan Animasi 2d “Kerusakan Lingkungan” Dengan Teknik Masking. *Jurnal Ilmiah DASI*.
- Purwanto, Susanti, dan Hendri. 2016. Studi Perbandingan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Media Phet Simulations Dengan Alat Peraga Pada Pokok Bahasan Listrik Magnet Di Kelas IX SMPN 12 Kabupaten Tebo. *Jurnal EduFisika*.
- Richey & Klein. 2007. *Design and Development Research (Method, Strategies, and Issues)*. New York: Lawrance Erlbaum Associates.
- Riyana, C. 2017. *Pedoman Pengembangan Media Video*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Rohmani, Sunarno, dan Sukarmin. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Multimedia Interaktif Terintegrasi dengan Lks Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gerak Kelas X SMA/MA. *Jurnal Inkuiri*.
- Santos, F. 2018. Pengembangan dan Penggunaan Video sebagai Media Belajar untuk Membangun Pemahaman dan Meningkatkan Motivasi Siswa SMA Mempelajari Gaya Lorentz. *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma.
- Serway, R.A. & Jr Jewett, J.W. 2010. *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*. Los Angeles.
- Soenyoto, Partono. 2017. *Animasi 2D*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

Sudjana, Nana. 2017. *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya

Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: PT. Alfabet.

Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogia.

Suryadi, Ahmad. 2020. *Teknologi dan Media Pembelajaran Jilid 2*. Sukabumi: CV Jejak

Suyanto, M. 2003. *Multimedia Alat untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing*. Yogyakarta: Andi Offset.

[http://web.mit.edu/8.02t/www/802TEAL3D/visualizations/coursenotes/modules/guide\\_08.pdf](http://web.mit.edu/8.02t/www/802TEAL3D/visualizations/coursenotes/modules/guide_08.pdf), diakses 18 Januari 2020

[https://physics.ucf.edu/~roldan/classes/Chap27\\_PHY2049.pdf](https://physics.ucf.edu/~roldan/classes/Chap27_PHY2049.pdf), diakses 18 Januari 2020

<http://web.mit.edu/sahughes/www/8.022/lec10.pdf>, diakses 18 Januari 2020.

<https://courses.lumenlearning.com/physics/chapter/22-10-magnetic-force-between-two-parallel-conductors/>, diakses 18 Januari 2020

Zaki & Winarno. 2016. *Animasi Karakter dengan Blender dan Unity*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

## Lampiran 1 Penunjukan Pembimbing

**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**  
 Nomor: B-3160/Un.08/FTK/KP.07.6/02/2020

**TENTANG :**  
**PENGGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

**DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

**Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;  
 b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.

**Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;  
 2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;  
 3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;  
 4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor: 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;  
 5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;  
 6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
 7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
 8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
 9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;  
 10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Intansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;  
 11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

**Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Pendidikan Fisika Tanggal 14 Februari 2020.

**MEMUTUSKAN:**

**Menetapkan** :

**PERTAMA** : Menunjuk Saudara:

1. Misbahul Jannah, M.Pd, Ph.D	sebagai Pembimbing Pertama
2. Muhammad Nasir, M.Si	sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama	: Cut Ayuanda Caesaria
NIM	: 160204006
Prodi	: Pendidikan Fisika
Judul Skripsi	: Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi 3D Berbasis Adobe Flash Professional CS6 pada Konsep Magnetostatik di SMA/MA

**KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2019 No. 025.04.2.423925/2019 Tanggal 5 Desember 2018;

**KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2020/2021;

**KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh  
 Pada Tanggal : 27 Februari 2020  
**A.B. Rektor**  
 Dekan,

  
**Muslim Razali**

**Lampiran 2** Kisi-kisi Penilaian Ahli Media

No	Aspek	Indikator Penilaian	No Item
1.	Tampilan Video	Icon/tombol/logo yang digunakan sistematis	P-4
		Kesesuaian pemilihan <i>background</i> dengan materi	P-6
		Kesesuaian pemilihan warna objek di dalam video	P-7
		Kesesuaian pemilihan jenis huruf di dalam video	P-8
		Kesesuaian pemilihan ukuran huruf di dalam video	P-9
		Kesesuaian penempatan gambar di dalam video	P-10
		Kesesuaian proporsi gambar yang disajikan dengan tampilan media pembelajaran	P-11
		Kesesuaian proporsi animasi yang disajikan dengan tampilan media pembelajaran.	P-12
2.	Pengemasan Video	Kreatif dalam penuangan ide atau gagasan	P-1
		Narasi di dalam video mampu menerangkan konsep dengan baik	P-2
		Audio di dalam video mampu menjadi medium yang tepat dalam pembelajaran	P-3
		Konten di dalam video realistis	P-5
		Animasi dan video yang disajikan mampu menyampaikan konsep kompleks secara visual dan dinamis.	P-13
		Media pembelajaran dapat digunakan secara fleksibel	P-14

Sumber: dimodifikasi dari Chaeruman, 2019

**Lampiran 3** Kisi-kisi Penilaian Ahli Materi

No	Aspek	Indikator Penilaian	No Item
1.	Kebenaran Isi Materi	Materi yang disampaikan sesuai dengan IPK dan Tujuan Pembelajaran	P-1
		Materi yang disampaikan sistematis	P-3
		Materi yang disampaikan berdasarkan literatur yang valid	P-4
		Penyajian persamaan sesuai dengan kaidah-kaidah	P-12
		Persamaan matematika yang ditulis sudah benar	P-13
		Penggunaan satuan yang ditulis sudah benar	P-14
		Penggunaan simbol yang ditulis sudah benar	P-15
		Penggunaan lambang yang ditulis sudah benar	P-16
2.	Bebas dari Kesalahan Konsep	Narasi tidak menimbulkan miskonsepsi	P-6
		Narasi tidak memuat bias informasi	P-7
		Gambar/animasi tidak menimbulkan miskonsepsi	P-8
		Gambar/animasi tidak memuat bias informasi	P-9
		Video tidak menimbulkan miskonsepsi	P-10
		Video tidak memuat bias informasi	P-11
3.	Kedalaman Konsep	Materi yang disampaikan lengkap mencakup seluruh substansi	P-2
		Materi memuat substansi konsep medan magnet	P-5

Sumber: dimodifikasi dari Chaeruman, 2019

### Lampiran 4 Data Penilaian oleh Ahli Media

**LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MEDIA**

---

Judul Penelitian : Video Pembelajaran Animasi 3D Berbasis *Software Blender* pada Materi Medan Magnet

Penyusun : Cut Ayuanda Caesaria

Pembimbing : 1. Misbahul Jannah, M. Pd., Ph.D  
2. Muhammad Nasir, M.Si.

Instansi : UIN Ar Raniry Banda Aceh/Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/Program Studi Pendidikan Fisika

Dengan hormat,

Sehubungan dengan adanya pengembangan video pembelajaran animasi 3D berbasis *software blender*, maka melalui instrumen ini pengembang berharap kepada penilai (ahli atau pakar media) untuk memberikan penilaian terhadap media yang telah dikembangkan. Penilaian dari ahli atau pakar media digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media yang dikembangkan sehingga layak diterapkan dalam pembelajaran Fisika Kelas XII SMA/MA.

**PETUNJUK PENGISIAN ANGKET**

Dimohonkan dengan hormat kepada penilai (ahli atau pakar media) untuk memberikan jawaban secara cermat dengan memberi tanda (✓) pada satu jawaban yang paling sesuai dengan indikator penilaian:

5 = Sangat Setuju	(81% ≤ X ≤ 100%)
4 = Setuju	(61% ≤ X ≤ 80%)
3 = Kurang Setuju	(41% ≤ X ≤ 60%)
2 = Tidak Setuju	(21% ≤ X ≤ 40%)
1 = Sangat Tidak Setuju	(0% ≤ X ≤ 20%)

Catatan : X = Memenuhi kriteria idel

No	Indikator Penilaian	Opsi Jawaban				
		5	4	3	2	1
1.	Kreatif dalam penuangan ide atau gagasan	✓				
2.	Narasi di dalam video mampu menerangkan konsep dengan baik	✓				
3.	Audio di dalam video mampu menjadi medium yang tepat dalam pembelajaran	✓				
4.	Icon/tombol/logo yang digunakan sistematis			✓		
5.	Konten di dalam video realistis		✓			
6.	Kesesuaian pemilihan <i>background</i> dengan materi	✓				
7.	Kesesuaian pemilihan warna objek di dalam video	✓				
8.	Kesesuaian pemilihan jenis huruf di dalam video	✓				
9.	Kesesuaian pemilihan ukuran huruf di dalam video		✓			
10.	Kesesuaian penempatan gambar di dalam video	✓				
11.	Kesesuaian proporsi gambar yang disajikan dengan tampilan media pembelajaran	✓				
12.	Kesesuaian proporsi animasi yang disajikan dengan tampilan media pembelajaran.	✓				
13.	Animasi dan video yang disajikan mampu menyampaikan konsep kompleks secara visual dan dinamis.		✓			
14.	Media pembelajaran dapat digunakan secara fleksibel	✓				

## Tanggapan dan Saran

1. Dalam penulisan slide presentasi harus singkat, mudah dibaca
2. Awalan video harus direvisi pada Tampilan layar IPK
3. Video layak untuk dipadukan media pembelajaran.

Banda Aceh, 29 Juli 2020

Validator,

Andika Prayana, M.Kom

NIP. 198906092019031001

No	Indikator Penilaian	Opsi Jawaban				
		5	4	3	2	1
1.	Kreatif dalam penguangan ide atau gagasan		✓			
2.	Narasi di dalam video mampu menerangkan konsep dengan baik			✓		
3.	Audio di dalam video mampu menjadi medium yang tepat dalam pembelajaran			✓		
4.	Icon/tombol/logo yang digunakan sistematis		✓			
5.	Konten di dalam video realistik		✓			
6.	Kesesuaian pemilihan <i>background</i> dengan materi		✓			
7.	Kesesuaian pemilihan warna objek di dalam video	✓				
8.	Kesesuaian pemilihan jenis huruf di dalam video		✓			
9.	Kesesuaian pemilihan ukuran huruf di dalam video	✓				
10.	Kesesuaian penempatan gambar di dalam video	✓				
11.	Kesesuaian proporsi gambar yang disajikan dengan tampilan media pembelajaran	✓				
12.	Kesesuaian proporsi animasi yang disajikan dengan tampilan media pembelajaran.	✓				
13.	Animasi dan video yang disajikan mampu menyampaikan konsep kompleks secara visual dan dinamis.	✓				
14.	Media pembelajaran dapat digunakan secara fleksibel	✓				

#### Tanggapan dan Saran

1. Kurangi volume suara back sound
2. Ganti tulisan yang berlatar terang dengan sedikit gelap
3. Tambah variasi animasi pertukaran antar slide

Banda Aceh, 24 Juli 2020

Validator,

Khairan AR, M.Kom

NIP. 198607042014031001

### Lampiran 5 Data Penilaian oleh Ahli Materi

**LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI MATERI**

---

Judul Penelitian : Video Pembelajaran Animasi 3D Berbasis *Software Blender* pada Materi Medan Magnet

Penyusun : Cut Ayuanda Caesaria

Pembimbing : 1. Misbahul Jannah, M. Pd., Ph.D  
2. Muhammad Nasir, M.Si.

Instansi : UIN Ar Raniry Banda Aceh/Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/Program Studi Pendidikan Fisika

Dengan hormat,

Sehubungan dengan adanya pengembangan video pembelajaran animasi 3D berbasis *Software Blender*, maka melalui instrumen ini pengembang berharap kepada penilai (ahli atau pakar materi) untuk memberikan penilaian terhadap media yang telah dikembangkan. Penilaian dari ahli atau pakar materi digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media yang dikembangkan sehingga layak diterapkan dalam pembelajaran Fisika Kelas XII SMA/MA.

**Petunjuk**

Dimohonkan dengan hormat kepada penilai (ahli atau pakar materi) untuk memberikan jawaban secara cermat dengan memberi tanda (✓) pada satu jawaban yang paling sesuai dengan indikator penilaian:

5 = Sangat Setuju	(81% ≤ X ≤ 100%)
4 = Setuju	(61% ≤ X ≤ 80%)
3 = Kurang Setuju	(41% ≤ X ≤ 60%)
2 = Tidak Setuju	(21% ≤ X ≤ 40%)
1 = Sangat Tidak Setuju	(0% ≤ X ≤ 20%)

Catatan : X = Memenuhi kriteria idel

No	Indikator Penilaian	Opsil Jawaban				
		5	4	3	2	1
1.	Materi yang disampaikan sesuai dengan IPK dan Tujuan Pembelajaran	✓				
2.	Materi yang disampaikan lengkap mencakup seluruh substansi	✓				
3.	Materi yang disampaikan sistematis	✓				
4.	Materi yang disampaikan berdasarkan literatur yang valid	✓				
5.	Materi memuat substansi konsep medan magnet	✓				
6.	Narasi tidak menimbulkan miskonsepsi	✓				
7.	Narasi tidak memuat bias informasi	✓				
8.	Gambar/animasi tidak menimbulkan miskonsepsi		✓			
9.	Gambar/animasi tidak memuat bias informasi		✓			
10.	Video tidak menimbulkan miskonsepsi		✓			
11.	Video tidak memuat bias informasi		✓			
12.	Penyajian persamaan sesuai dengan kaidah-kaidah ilmiah	✓				
13.	Persamaan matematika yang ditulis sudah benar	✓				
14.	Penggunaan satuan yang ditulis sudah benar	✓				
15.	Penggunaan simbol yang ditulis sudah benar	✓				
16.	Penggunaan lambang yang ditulis sudah benar	✓				
17.	Besaran vektor yang ditulis sudah benar	✓				

#### Tanggapan dan Saran

1. logo unit sebagai background sebaiknya dihapus
2. Animasi muatan, mengapa harus berwarna kuning dan ada simbol cross (positif) kreator dapat mendesain sebisa mungkin menghindari miskonsepsi
3. Analisa medan pada kawat melingkar belum berbentuk 3D. Jika dibuat dalam sudut yang membuat terlihat 3D maka akan lebih baik
4. Untuk animasi antara kawat, terlihat kawat saling tarik menarik dan berdesampet. Apa yang terjadi jika berdesampet?

Banda Aceh, 27 Juli 2020

Validator,

Dr. Abd Hujahid Hamdan, M.Sc

NIP. 198912132014031002

No	Indikator Penilaian	Opsi Jawaban				
		5	4	3	2	1
1.	Materi yang disampaikan sesuai dengan IPK dan Tujuan Pembelajaran	✓				
2.	Materi yang disampaikan lengkap mencakup seluruh substansi	✓				
3.	Materi yang disampaikan sistematis	✓				
4.	Materi yang disampaikan berdasarkan literatur yang valid	✓				
5.	Materi memuat substansi konsep medan magnet	✓				
6.	Narasi tidak menimbulkan miskonsepsi		✓			
7.	Narasi tidak memuat bias informasi		✓			
8.	Gambar/animasi tidak menimbulkan miskonsepsi		✓			
9.	Gambar/animasi tidak memuat bias informasi	✓				
10.	Video tidak menimbulkan miskonsepsi		✓			
11.	Video tidak memuat bias informasi		✓			
12.	Penyajian persamaan sesuai dengan kaidah-kaidah ilmiah	✓				
13.	Persamaan matematika yang ditulis sudah benar	✓				
14.	Penggunaan satuan yang ditulis sudah benar	✓				
15.	Penggunaan simbol yang ditulis sudah benar	✓				
16.	Penggunaan lambang yang ditulis sudah benar	✓				
17.	Besaran vektor yang ditulis sudah benar		✓			

## Tanggapan dan Saran

- Tulis source dipersamaan
- Tulis <sup>tanda umum</sup> yang besaran vektor

Banda Aceh, 24 Juli 2020

Validator,



Nurhayati, H.Si

NIP. 19830514 2014032 002

**PERTEMUAN 1**  
**MEDAN MAGNET DISEKITAR KAWAT BERARUS LISTRIK**



UIN

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

Selamat Datang di Video Pembelajaran Animasi 3D

# MEDAN MAGNET

Oleh: **RANIRY**

**Cut Ayuanda Caesaria**

**Pendidikan Fisika**

**FTK UIN Ar Raniry Banda Aceh**

**Pembimbing:**

**1. Misbahul Jannah, M.Pd., Ph.D.**

**2. Muhammad Nasir, M.Si.**

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.



**FISIKA KELAS XII**

# Medan Magnet

## Medan Magnet di Sekitar Kawat Berarus

### Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mengidentifikasi berbagai fenomena kemagnetan dalam kehidupan sehari-hari
2. Menjelaskan pengertian medan magnet dan induksi magnetik
3. Menentukan besar induksi magnetik disekitar penghantar berarus listrik, induksi magnetik yang ditimbulkan penghantar melingkar berarus, induksi magnetik pada sumbu solenoida, dan induksi magnetik pada sumbu toroida
4. Menganalisis timbulnya medan magnet disekitar arus listrik berdasarkan kaidah tangan kanan

## Tujuan Pembelajaran

Setelah menonton video ini peserta didik diharapkan mampu:

1. Mengidentifikasi berbagai fenomena kemagnetan dalam kehidupan sehari-hari dengan benar
2. Menjelaskan pengertian medan magnet dan induksi magnetik dengan benar
3. Menentukan besar induksi magnetik disekitar penghantar berarus listrik, induksi magnetik yang ditimbulkan penghantar melingkar berarus, induksi magnetik pada sumbu solenoida, dan induksi magnetik pada sumbu toroida dengan benar
4. Menganalisis timbulnya medan magnet disekitar arus listrik berdasarkan kaidah tangan kanan dengan benar

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

**Pernahkah kalian melihat magnet pengangkat yang digunakan untuk mengangkat rongsokan logam besi dan baja?**

**Coba perhatikan gambar berikut ini !**



Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.



**Magnet listrik yang diaktifkan memiliki kemampuan untuk menarik besi dan baja, serta memungkinkan besi dan baja tersebut dipindahkan ke tempat lain.**

Go to Settings to activate Windows.

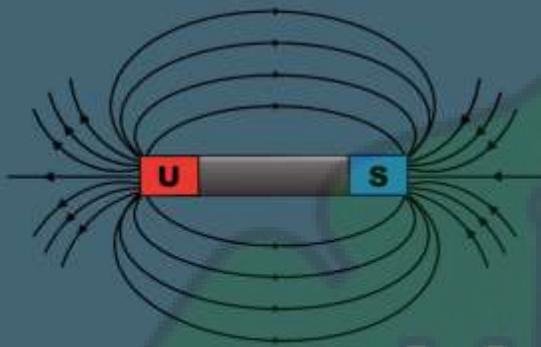
**Bagaimana hal tersebut bisa terjadi?**



**Bagaimana prinsip kerja magnet tersebut?**

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

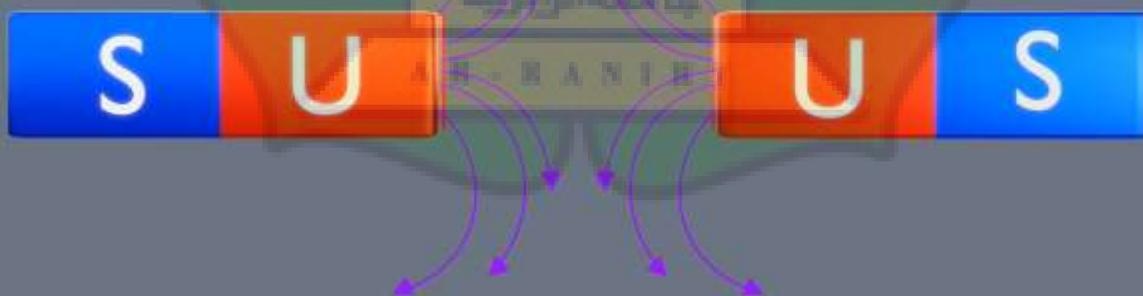
**Medan magnet didefinisikan sebagai ruangan di sekitar magnet yang masih terpengaruh oleh gaya magnetik.**



**Medan magnet digambarkan dengan garis-garis yang disebut garis gaya magnet.**



Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.



Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.



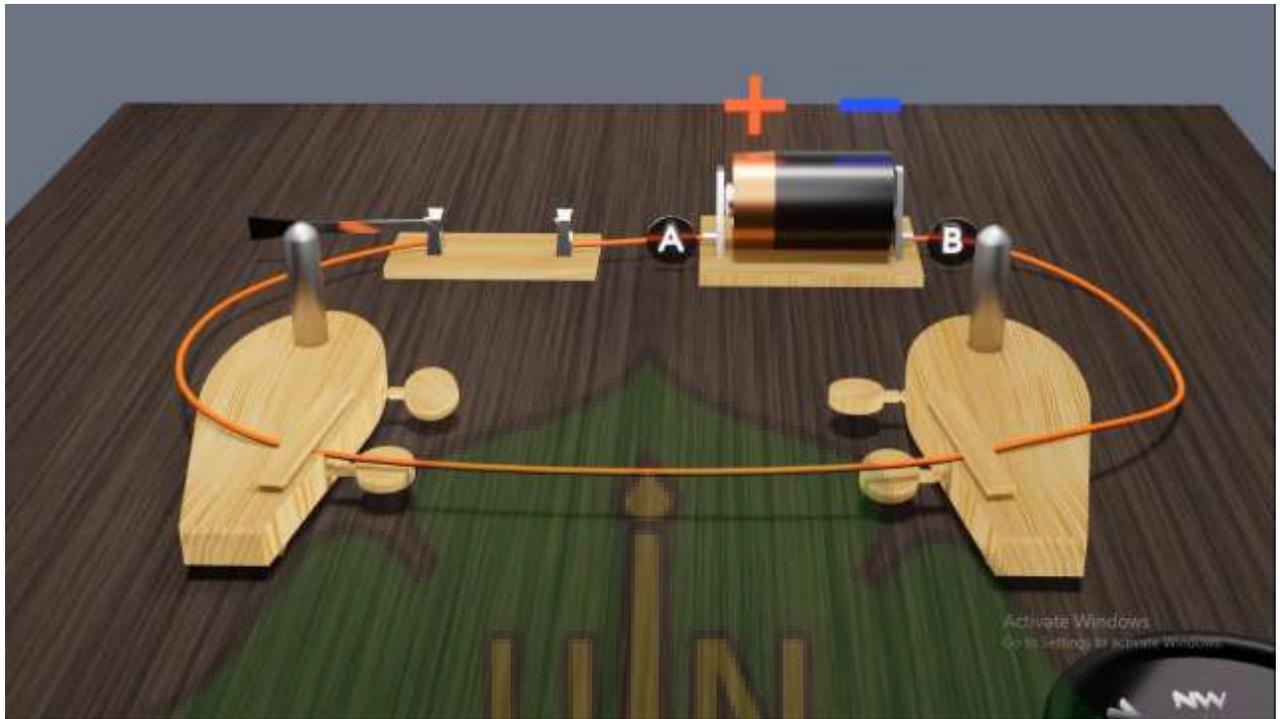
Hans Christian Oersted (1777-1851) seorang fisikawan berkebangsaan Denmark.

Setelah melakukan eksperimen cukup lama, pada tahun 1819 Oersted berhasil menemukan bahwa,

"Jika sebuah magnet jarum (kompas kecil) didekatkan pada suatu penghantar yang berarus listrik, maka magnet jarum tersebut akan menyimpang"

Hal ini menunjukkan bahwa di sekitar kawat berarus terdapat medan magnet.





Apabila arah ibu jari menyatakan arah aliran arus listrik



Maka arah lipatan jari-jari yang lainnya menyatakan arah medan magnet

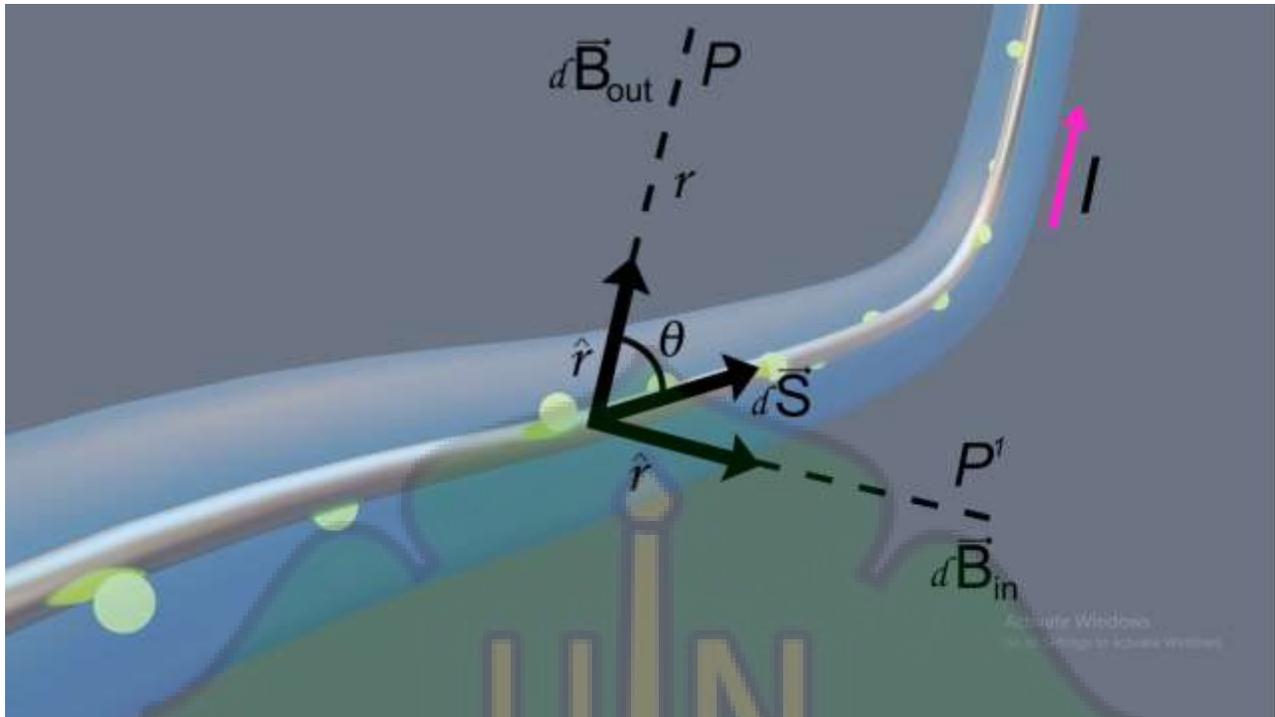
Pemagnetan suatu bahan oleh medan magnet luar disebut induksi.

Induksi magnetik sering didefinisikan sebagai timbulnya medan magnet akibat arus listrik yang mengalir dalam suatu penghantar.

Oersted menemukan bahwa arus listrik menghasilkan medan magnet,



Selanjutnya perhitungan secara matematis besarnya kuat medan magnet atau induksi magnetik baru dikemukakan oleh ilmuwan dari Prancis yaitu Jean Bastiste Biot dan Felix Savart atau lebih dikenal dengan Hukum Biot-Savart.

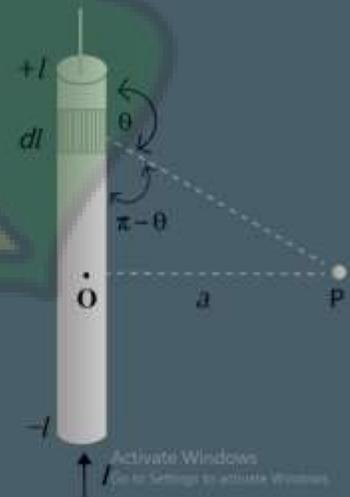


## Induksi Magnetik disekitar penghantar berarus listrik

Untuk menghitung besarnya induksi magnetik di suatu titik yang terletak di sekitar kawat penghantar lurus dan panjang yang ber aliran arus sebesar I.

Misalnya suatu titik P yang terletak pada jarak a dari kawat penghantar seperti gambar disamping

Besarnya induksi magnetik di titik P yang diakibatkan oleh elemen sepanjang dl dapat diturunkan dari hukum Biot-Savart dan dinyatakan dalam persamaan berikut ini:



## Induksi Magnetik disekitar penghantar berarus listrik

$$B_p = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$$

dengan:

$B_p$  = kuat medan magnetik dititik P ( $\text{Wb/m}^2$ )

$\mu_0$  = permeabilitas ruang hampa ( $4 \times 10^{-7} \text{ Wb/A.m}$ )

$I$  = kuat arus listrik (A)

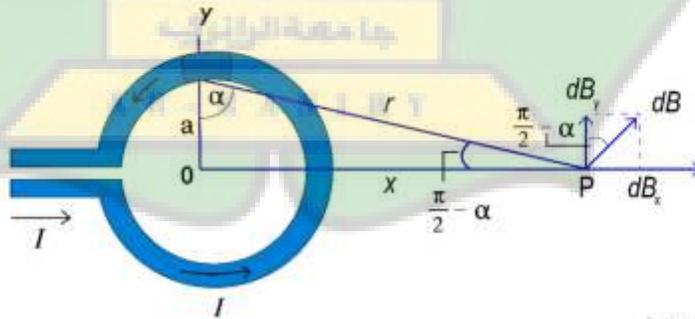
$a$  = jarak titik dari penghantar (m)



Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

## Induksi Magnetik yang ditimbulkan Penghantar Melingkar Berarus

**Sebuah kawat yang berbentuk lingkaran dengan jari-jari  $a$  dan dialiri arus listrik  $I$  seperti gambar di bawah ini**



Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.



## Induksi Magnetik yang ditimbulkan Penghantar Melingkar Berarus

Untuk menentukan induksi magnetik di titik P yang berjarak  $x$  dari pusat lingkaran, dapat dilakukan dengan menggunakan Hukum Biot-Savart yaitu

$$B_p = \frac{\mu_0 I}{2a}$$

$$B_p = \frac{\mu_0 I N}{2a}$$

$$B_p = \frac{\mu_0 I \sin^3 \alpha}{2a}$$

dengan:

$B_p$  = kuat medan magnetik dititik P (Wb/m<sup>2</sup>)

$\mu_0$  = permeabilitas ruang hampa ( $4 \times 10^{-7}$  Wb/A.m)

$I$  = kuat arus listrik (A)

$a$  = jari-jari lingkaran (m)

$N$  = jumlah lilitan

## Induksi Magnetik Pada Sumbu Solenoida

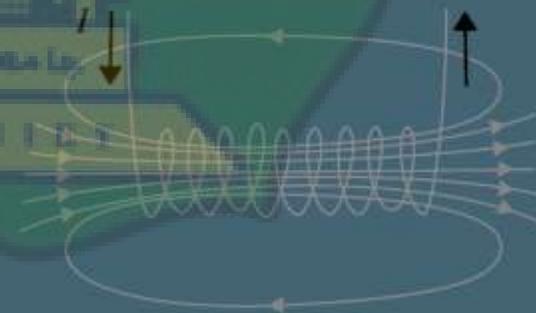
Solenoida didefinisikan sebagai sebuah kumparan dari kawat yang diameternya sangat kecil dibanding panjangnya.

Apabila dialiri arus listrik, kumparan ini akan menjadi magnet listrik.

Medan solenoida tersebut merupakan jumlah vektor dari medan-medan yang ditimbulkan oleh semua lilitan yang membentuk solenoida tersebut.

Gambar di atas memperlihatkan medan magnet yang terbentuk pada solenoida. Kedua ujung pada solenoida dapat dianggap sebagai kutub utara dan kutub selatan magnet, tergantung arah arusnya.

Perhatikan gambar berikut ini



Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

## Induksi Magnetik Pada Sumbu Solenoida

Jika arus  $I$  mengalir pada kawat solenoida, maka induksi magnetik dalam solenoida dapat diketahui dengan persamaan berikut:

$$B = \mu_0 I n$$

$$B = \frac{\mu_0 I n}{2}$$

Sementara itu, untuk mengetahui induksi magnetik di ujung solenoida dengan persamaan:

dengan:

$B$  = kuat medan magnetik ( $\text{Wb}/\text{m}^2$ )

$\mu_0$  = permeabilitas ruang hampa ( $4 \times 10^{-7} \text{ Wb}/\text{A}\cdot\text{m}$ )

$I$  = kuat arus listrik (A)

$n$  = jumlah lilitan per satuan panjang

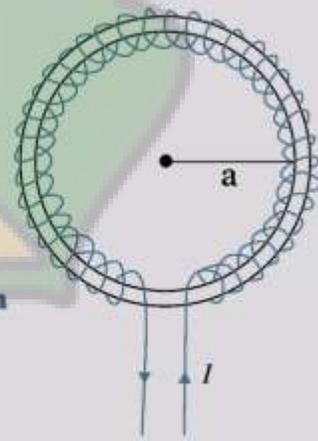
Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

## Induksi Magnetik Pada sumbu Toroida

Solenoida panjang yang dilengkungkan sehingga berbentuk lingkaran dinamakan toroida, seperti yang terlihat pada gambar di samping

Induksi magnetik tetap berada di dalam toroida, dan besarnya dapat diketahui dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$B = \frac{\mu_0 I N}{2\pi a}$$



Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.



## Induksi Magnetik Pada sumbu Toroida

$$B = \mu_0 I n$$

dengan:

$B$  = kuat medan magnetik ( $\text{Wb/m}^2$ )

$\mu_0$  = permeabilitas ruang hampa ( $4 \times 10^{-7} \text{ Wb/A.m}$ )

$I$  = kuat arus listrik (A)

$2\pi a$  = jari-jari lingkaran toroida (m)

$N$  = jumlah lilitan

$n$  = jumlah lilitan per satuan panjang



Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

Cukup sekian dulu ya pembahasan materi kita hari ini,  
dilanjutkan pekan depan dengan pembahasan materi tentang  
gaya magnetik (gaya Lorentz).

TERIMA KASIH

sudah menonton



Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.



# Medan Magnet

## Gaya Magnetik (Gaya Lorentz)

### Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menyebutkan contoh gaya magnetik dalam kehidupan sehari-hari
2. Membedakan gaya magnetik yang terjadi pada kawat berarus listrik, gaya magnetik pada dua kawat sejajar berarus listrik, dan gaya magnetik pada muatan yang bergerak
3. Menghitung gaya magnetik yang terjadi pada kawat berarus listrik, gaya magnetik pada dua kawat sejajar berarus listrik, dan gaya magnetik pada muatan yang bergerak
4. Menganalisis arah gaya magnetik pada kawat berarus listrik, gaya magnetik dua kawat sejajar berarus listrik, dan gaya magnetik pada muatan yang bergerak

## Tujuan Pembelajaran

Setelah menonton video ini peserta didik diharapkan mampu:

1. Menyebutkan contoh gaya magnetik dalam kehidupan sehari-hari dengan benar
2. Membedakan gaya magnetik yang terjadi pada kawat berarus listrik, dua kawat sejajar berarus listrik, dan muatan yang bergerak dengan benar
3. Menghitung besar gaya magnetik pada kawat berarus listrik, dua kawat sejajar berarus listrik, dan muatan yang bergerak dengan benar
4. Menganalisis arah gaya magnetik menggunakan kaidah tangan kanan dengan benar

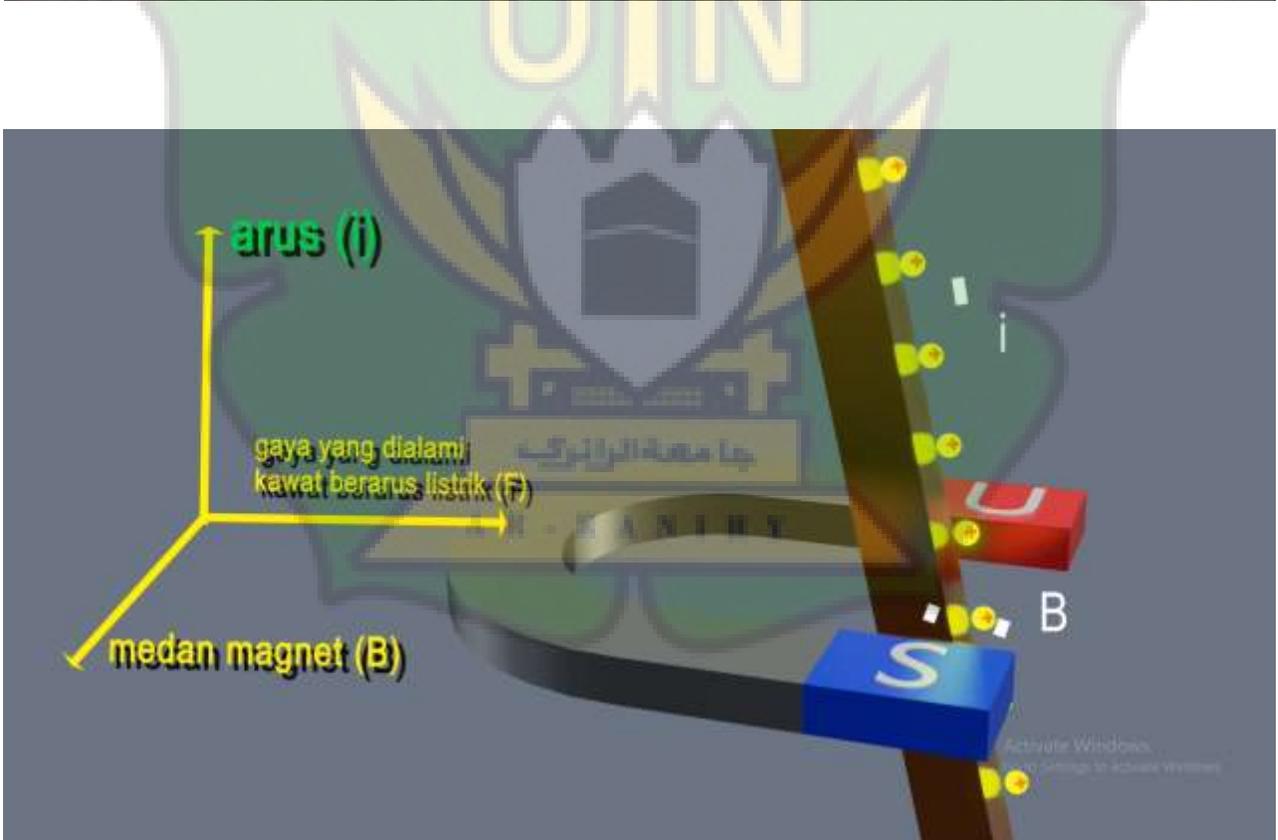
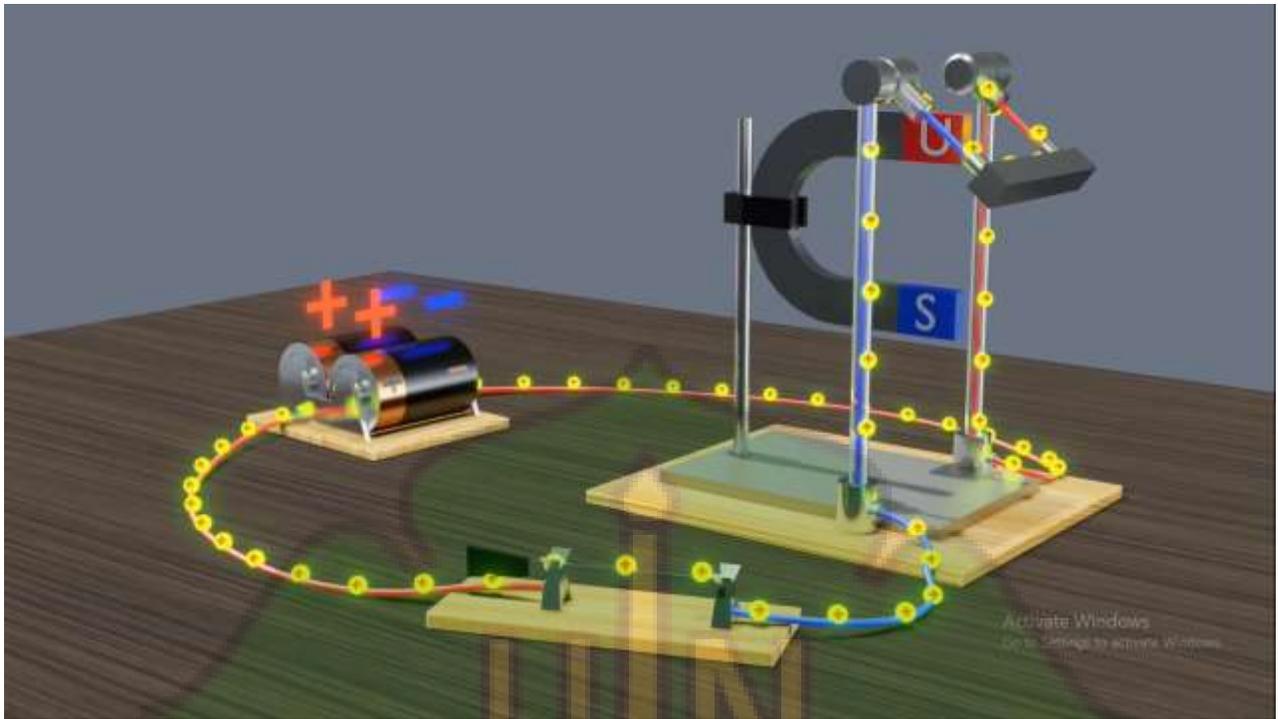
Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

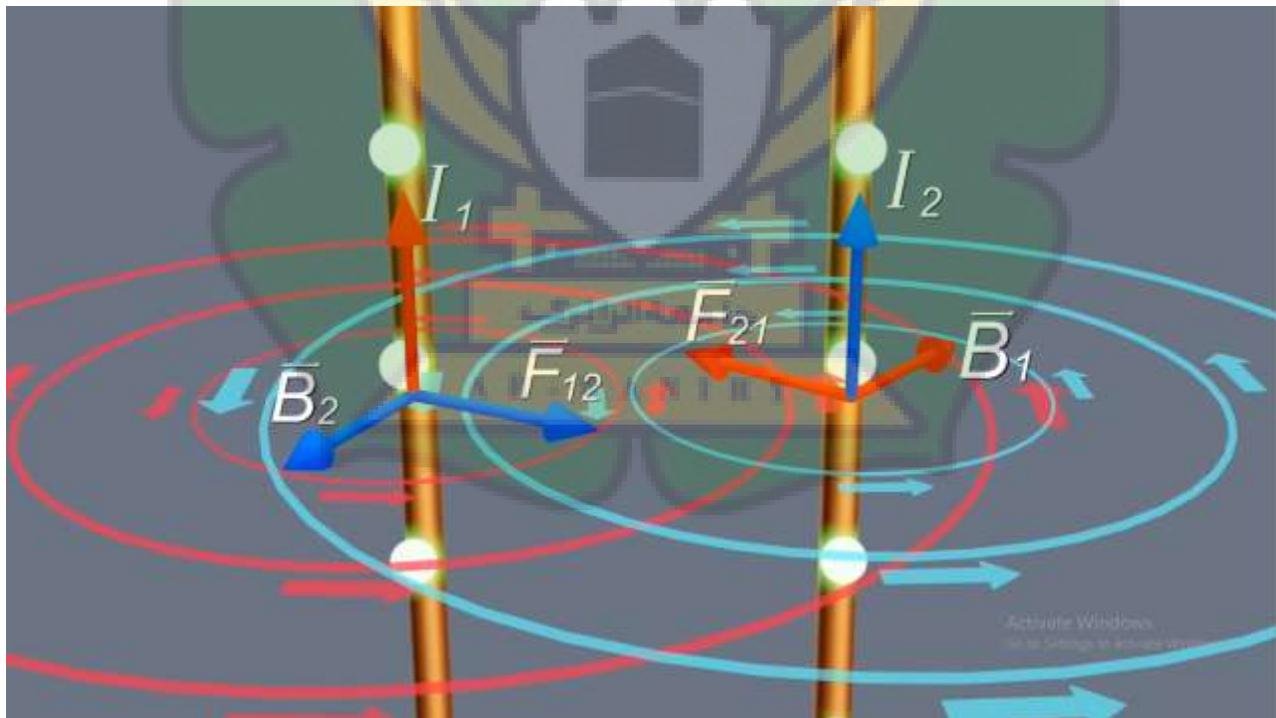
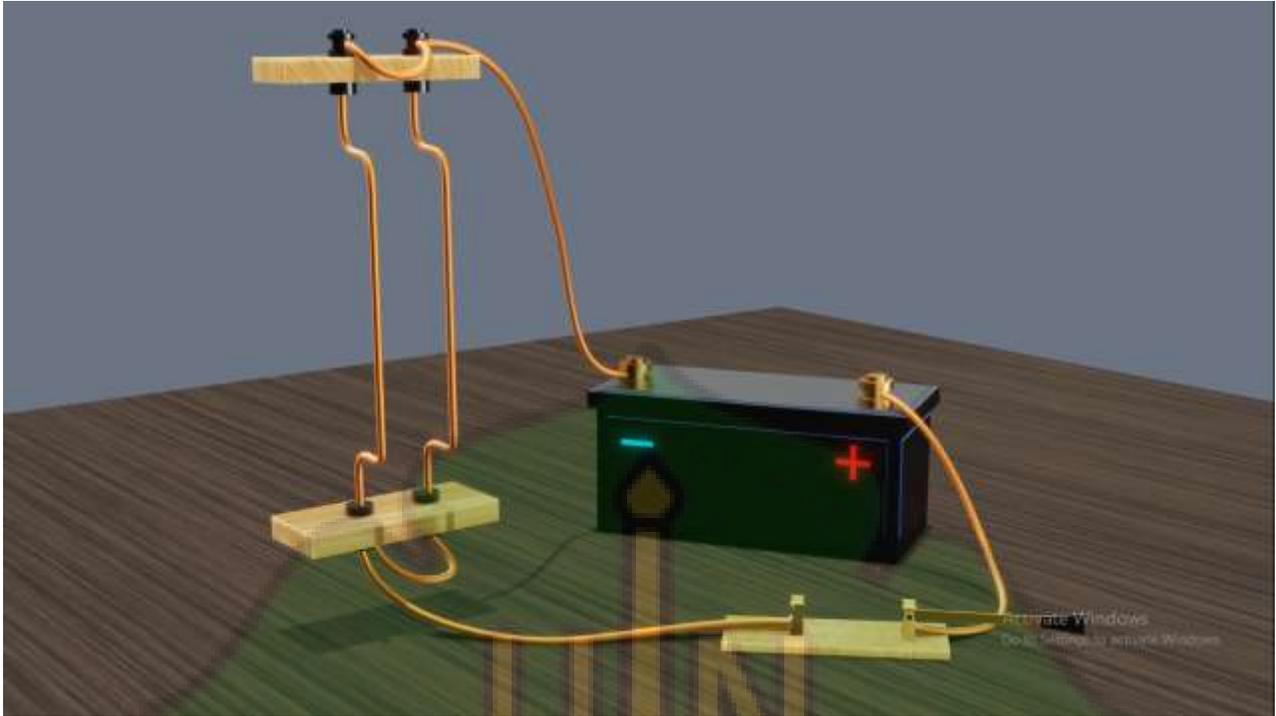
**Alat listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik adalah motor listrik. Motor listrik jika kita hubungkan dengan sumber tegangan akan berputar.**

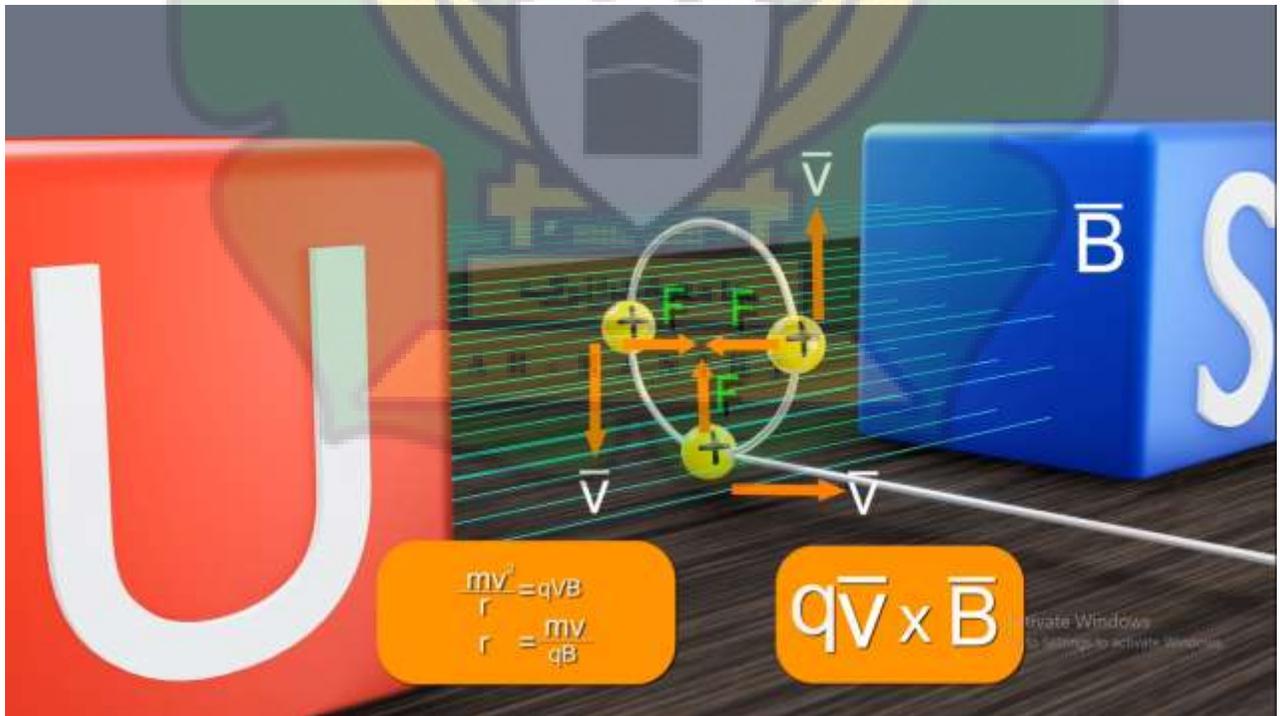
**Bagaimana prinsip kerja motor listrik tersebut, dapatkah kalian menjelaskannya?**



Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.







$$\frac{mv^2}{r} = qvB$$

$$r = \frac{mv}{qB}$$

$$q\vec{v} \times \vec{B}$$

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

Jadi...  
Dari pembahasan materi kita hari ini,  
dapat disimpulkan bahwa



Gaya Lorentz merupakan nama lain dari gaya magnetik yaitu gaya yang ditimbulkan oleh medan magnet, contohnya adalah kawat berarus dalam medan magnet, kawat sejajar berarus, dan muatan yang bergerak dalam medan magnet



Cukup sekian dulu ya pembahasan materi kita hari ini  
dilanjutkan pekan depan dengan pembahasan materi tentang  
produk teknologi yang menerapkan prinsip gaya magnetik

**TERIMA KASIH**

sudah menonton



# Medan Magnet

## Produk Teknologi yang Menerapkan Prinsip Gaya Magnetik

### Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menyebutkan produk teknologi yang menerapkan prinsip gaya magnetik dalam kehidupan sehari-hari
2. Menjelaskan Prinsip kerja induksi motor
3. Menghubungkan konsep dan prinsip gaya magnetik pada berbagai produk teknologi

## Tujuan Pembelajaran

Setelah menonton video ini peserta didik diharapkan mampu:

1. Menyebutkan produk teknologi yang menerapkan prinsip gaya magnetik dengan benar
2. Menjelaskan prinsip kerja induksi motor dengan benar
3. Menghubungkan konsep dan prinsip gaya magnetik pada berbagai produk teknologi dengan benar

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

**Pernahkah kalian memperhatikan alat-alat listrik dan alat-alat ukur listrik?**

**Bagaimana prinsip kerja dari alat tersebut?**

في حياةنا اليومية نستخدم كثير من الأجهزة الكهربائية التي تعمل بالتيار الكهربائي. من بين هذه الأجهزة: المراوح الكهربائية، الغسالات، المضخات، الخ.

**Dalam kehidupan sehari-hari kita sering menggunakan peralatan-peralatan listrik yang didukung oleh motor listrik, antara lain pompa air, mesin cuci, kipas angin, mesin jahit, dan sebagainya.**

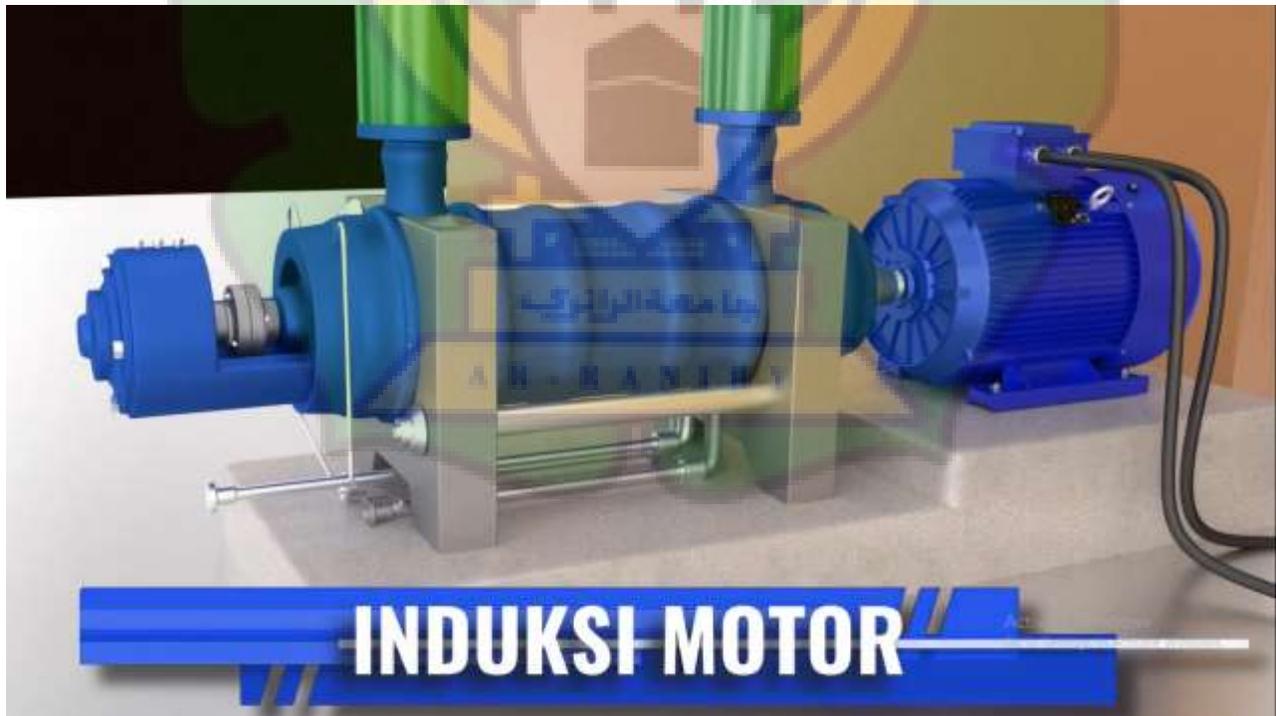


Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.



**Sedangkan untuk mengukur arus listrik digunakan amperemeter, untuk mengukur tegangan listrik digunakan voltmeter.**

**Motor listrik, amperemeter, dan voltmeter adalah suatu alat listrik yang bekerja menggunakan prinsip gaya Lorentz.**



**Motor induksi ditemukan oleh seorang ilmuwan bernama Nikola Tesla, motor ini memiliki dua bagian utama yaitu stator dan rotor, stator pada dasarnya adalah gulungan 3 koil dan 3 fasa masukan daya AC, sehingga pada saat arus 3 fasa melewati lilitan maka terjadi lah suatu proses yang menghasilkan medan magnet sehingga motor induksi dapat berputar**



**Cukup sekian dulu ya pembahasan materi kita hari ini  
sampai berjumpa dilain kesempatan  
semoga bermanfaat**

AN-RANIRY

**TERIMA KASIH**

sudah menonton

