

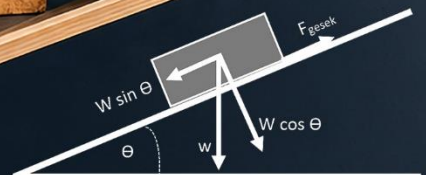
GAYA dan HUKUM NEWTON

BERORIENTASI DESIGN THINKING

Mukhammad Aji Fatkhurrohman, S.Pd., M.Pd.
 Prof. Dr. Hj. Ida Hamidah
 Prof. Dr. Andi Suhandi, M.Si.
 Dr. Achmad Samsudin, S.Pd., M.Pd.

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

Gaya & Hukum Newton BERORIENTASI DESIGN THINKING

Mukhammad Aji Fatkhurrohman, S.Pd., M.Pd.

Prof. Dr. Hj. Ida Hamidah

Prof. Dr. Andi Suhandi, M.Si.

Dr. Achmad Samsudin, S.Pd., M.Pd.



Penerbit KBM Indonesia

Adalah penerbit dengan misi memudahkan proses penerbitan buku-buku penulis di tanah air indonesia, serta menjadi media *sharing* proses penerbitan buku

GAYA DAN HUKUM NEWTON BERORIENTASI DESIGN THINKING

Copyright @2026 by Mukhammad Aji Fatkhurrohman, S.Pd., M.Pd. dkk
All rights reserved

PENERBIT KARYA BAKTI MAKMUR (KBM) INDONESIA

Anggota IKAPI (Ikatan Penerbit Indonesia) **NO. IKAPI 279/JTI/2021**
Depok, Sleman-Jogjakarta (Kantor) **081357517526 (Tlpn/WA)**

Penulis

Mukhammad Aji Fatkhurrohman, S.Pd., M.Pd.
Prof. Dr. Hj. Ida Hamidah
Prof. Dr. Andi Suhandi, M.Si.
Dr. Achmad Samsudin, S.Pd., M.Pd.

Desain Sampul

Eca Art

Tata Letak

Lailatul Nur Ula

Editor Naskah

Dr. Muhamad Husein Maruapey, Drs., M.Sc.

ISBN

978-634-278-501-0

15,5 x 23 cm, viii + 148 halaman
Cetakan ke-1, Juni 2026

Isi buku diluar tanggungjawab penerbit
Hak cipta merek KBM Indonesia sudah terdaftar di
DJKI-Kemenkumham dan isi buku dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
Memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
Tanpa seizin penerbit karena beresiko sengketa hukum

Website

<https://penerbitkbm.com>
www.penerbitbukumurah.com

Penjualan Buku

Website : <https://penerbitkbm.com/toko-buku/>
Shopee : @penerbitKBM

Youtube

@PenerbitKBMOfficial

Tiktok

@penerbitkbm

Email

naskah@penerbitkbm.com

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

- (i) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
- (ii) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (iii) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- (iv) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, atas berkat rahmat dan inayah-Nya buku Gaya dan Hukum Newton Berorientasi *Design Thinking* dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai inovasi bahan belajar yang bertujuan untuk meningkatkan penguasaan konsep dan melatih keterampilan *design thinking* calon guru IPA/Fisika dalam memecahkan permasalahan kontekstual terkait materi dan pembelajaran materi Gaya dan Hukum Newton.

Buku Gaya dan Hukum Newton Berorientasi *Design Thinking* dirancang sebagai bahan belajar mandiri yang memadukan penguasaan konsep fisika dengan *design thinking*. Melalui bahan belajar ini, mahasiswa calon guru IPA/Fisika diharapkan tidak hanya mampu memahami konsep-konsep gaya dan hukum Newton secara teoritis, tetapi juga mampu mengaplikasikannya untuk memecahkan masalah dalam pembelajaran sains maupun permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Buku ini terdiri atas empat kegiatan belajar yang saling berkaitan. Kegiatan belajar 1 membahas tentang konsep dasar *design thinking*. Kegiatan belajar 2 membahas materi gaya dan pengaruhnya terhadap benda, Kegiatan belajar 3 membahas gerak hukum Newton, dan kegiatan belajar 4 membahas penerapan *design thinking* pada materi dan pembelajaran materi gaya dan hukum Newton. Dalam kegiatan belajar, terdapat fitur-fitur utama, seperti pengantar, materi, peta konsep, sajian materi, rangkuman, tes formatif, dan daftar referensi. Dalam penyajian materi buku ini, selain narasi text, dilengkapi juga dengan gambar dan video fenomena serta contoh implementasi penyelesaian permasalahan kontekstual dalam materi

dan pembelajaran materi gaya dan hukum newton dengan *design thinking*.

Penyusunan buku ini diharapkan dapat menciptakan pengalaman belajar yang berbeda, lebih menarik, interaktif dan bermakna. Calon guru IPA/Fisika diharapkan dapat belajar mandiri dan aktif dalam memahami materi serta melatih keterampilan *design thinking* melalui kegiatan-kegiatan belajar yang telah disusun.

Akhirnya, ucapan terimakasih kami sampaikan untuk seluruh pihak yang telah membantu penyusunan Buku Gaya dan Hukum Newton Berorientasi *Design Thinking*. Penulis menyadari bahwa Buku ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan buku ini di masa mendatang. Semoga buku Gaya dan Hukum Newton Berorientasi *Design Thinking* ini dapat memberikan manfaat bagi calon guru IPA/Fisika, dosen maupun pihak lain yang membutuhkan.

Bandung, Maret 2026

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
PETUNJUK PENGGUNAAN	v

Kegiatan Belajar 1

<i>DESIGN THINKING</i>	1
A. Pengantar.....	1
B. <i>Design Thinking</i>	3
C. Contoh Penerapan <i>Design Thinking</i> dalam Memecahkan Persoalan Sehari-Hari	13
D. Rangkuman.....	18
E. Pengukuran Kemajuan Belajar (Formatif)	19
F. Referensi	20

Kegiatan Belajar 2

GAYA & PENGARUHNYA TERHADAP BENDA.....	21
A. Pengantar.....	21
B. Peta Konsep	23
C. Materi Gaya	24
D. Bagaimana Menjumlahkan Gaya-Gaya yang Bekerja pada Suatu Benda?	27
E. Apa Saja Jenis Gaya Yang Dapat Bekerja Pada Benda?	35
F. Rangkuman.....	69
G. Pengukuran Kemajuan Belajar (Formatif)	70
H. Referensi	70

Kegiatan Belajar 3

HUKUM GERAK NEWTON.....	73
A. Pengantar.....	73
B. Peta Konsep	75
C. Materi Hukum Gerak Newton	77
D. Rangkuman.....	95
E. Pengukuran Kemajuan Belajar (Formatif)	95
F. Referensi	96

Kegiatan Belajar 4

<i>DESIGN THINKING</i> TERKAIT MATERI DAN PEMBELAJARAN	
MATERI HUKUM NEWTON	97
A. Pengantar.....	97
B. Tahapan Design Thinking.....	99
C. Contoh Aplikasi <i>Design Thinking</i> Terkait Aplikasi Konten Hukum Newton.....	100
D. Contoh Aplikasi <i>Design Thinking</i> Terkait Pembelajaran Materi Hukum Newton.....	116
E. Rangkuman.....	123
F. Pengukuran Kemajuan Belajar (Tugas)	124
G. Referensi	127
GLOSARIUM.....	129
LAMPIRAN 1	131
LAMPIRAN 2	135
LAMPIRAN 3	141
LAMPIRAN 4.....	145
BIOGRAFI PENULIS	147

PETUNJUK PENGGUNAAN

Buku Gaya dan Hukum Newton Berorientasi *Design Thinking* hadir sebagai terobosan dalam bahan belajar mandiri yang berorientasi pada peningkatan penguasaan konsep dan melatih keterampilan *design thinking* calon Guru IPA/Fisika.

Buku Gaya dan Hukum Newton Berorientasi *Design Thinking* memiliki empat kegiatan belajar yang saling berkaitan. Empat kegiatan belajar tersebut antara lain:

1. Kegiatan belajar 1 fokus pada materi *design thinking*.
2. Kegiatan belajar 2 fokus pada materi gaya dan pengaruhnya terhadap benda.
3. Kegiatan belajar 3 fokus pada materi hukum gerak newton.
4. Kegiatan belajar 4 fokus pada materi *design thinking* terkait materi dan pembelajaran materi hukum newton.

Silahkan Anda pelajari kegiatan belajar 1 sampai 4 **secara berurutan** agar Anda dapat menguasai konsep *design thinking*, gaya dan pengaruhnya pada benda serta hukum gerak Newton dan dapat mengaplikasikannya dalam memecahkan permasalahan kontekstual dengan *design thinking*.

Fitur-fitur utama dalam tiap kegiatan belajar, antara lain: a) **Kegiatan Belajar 1**, terdiri atas: pengantar, penyajian materi *design thinking*, rangkuman, tes formatif, dan daftar referensi; b) **Kegiatan Belajar 2**, terdiri atas : pengantar, peta konsep, penyajian materi gaya dan pengaruhnya terhadap benda, rangkuman, pengukuran kemajuan belajar (tes formatif), dan daftar referensi; c) **Kegiatan Belajar 3**, terdiri atas: pengantar, peta konsep, penyajian materi hukum gerak Newton, pengukuran kemajuan belajar (tes formatif), dan daftar referensi; d) **Kegiatan Belajar 4**, terdiri atas: pengantar, penyajian materi tahapan *design thinking* dan contoh aplikasi *design*

thinking terkait materi dan pembelajaran gaya dan hukum Newton, rangkuman, pengukuran kemajuan belajar (tugas), dan daftar referensi.

Di kegiatan belajar 1, silahkan Anda pelajari mandiri bahan bacaan *design thinking* secara seksama dan penuh tanggungjawab dari fitur pengantar sampai dengan rangkuman, kemudian Anda kerjakan soal tes formatif untuk mengukur sejauh mana penguasaan Anda terhadap materi *design thinking*. Setelah mengerjakan soal tes formatif, Anda akan mendapatkan *feedback* skor hasil pengerjaan tes Anda. Jika *feedback* skor hasil pengerjaan Anda belum baik, silahkan Anda pelajari ulang materi kegiatan belajar 1 sampai mendapatkan skor baik, tetapi jika sudah baik silahkan berlanjut untuk mempelajari kegiatan belajar 2. Skor Anda dikatakan baik jika Anda telah memperoleh skor minimal 7.

Di kegiatan belajar 2, silahkan Anda pelajari secara mandiri, seksama dan penuh tanggungjawab seluruh kegiatan belajar 2. Fokus materi di kegiatan belajar 2 yaitu gaya dan pengaruhnya terhadap benda. Di kegiatan belajar 2, sedikit berbeda dengan kegiatan belajar 1, dimana terdapat fitur peta konsep. Peta konsep dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep Anda terhadap materi gaya dan pengaruhnya pada benda serta keterhubungan konsep pada kegiatan belajar 2 dan kegiatan belajar 3. Keterhubungan tersebut terlihat pada simbol lingkaran huruf A terkait Hukum 1 Newton, simbol lingkaran huruf C terkait Hukum II Newton, dan simbol lingkaran huruf B terkait Hukum III Newton, sehingga jangan sampai Anda terlewat untuk mempelajarinya. Di penyajian materi, selain disajikan dalam bentuk text, terdapat gambar dan video fenomena yang membantu meningkatkan penguasaan Anda terkait materi yang disajikan, silahkan Anda cermati gambar dan videonya juga. Selanjutnya, di akhir kegiatan belajar 2, silahkan Anda kerjakan soal tes formatif untuk mengukur sejauh mana penguasaan Anda terhadap materi gaya dan pengaruhnya terhadap benda. Setelah mengerjakan soal tes formatif, lihat hasil *feedback* skor hasil pengerjaan tes Anda. Jika *feedback* skor hasil pengerjaan Anda belum baik, silahkan Anda pelajari ulang materi kegiatan belajar 2 sampai mendapatkan skor baik, jika sudah baik silahkan berlanjut untuk

mempelajari kegiatan belajar 3. Skor Anda dikatakan baik jika Anda telah memperoleh skor minimal 7.

Di kegiatan belajar 3, disajikan fitur-fitur utama yang sama persis dengan kegiatan belajar 2, dimana terdapat fitur peta konsep dan dalam penyajian materi terdapat gambar dan video fenomena yang membantu peningkatan penguasaan konsep Anda pada materi yang disajikan. Peta konsep yang disajikan merupakan kelanjutan dari peta konsep pada kegiatan belajar 2. Seperti kegiatan belajar sebelumnya, di akhir kegiatan belajar terdapat soal tes formatif untuk mengukur sejauh mana penguasaan Anda terhadap materi hukum gerak Newton. Setelah mengerjakan soal tes formatif, lihat hasil *feedback* skor hasil pengerjaan tes Anda. Jika *feedback* skor hasil pengerjaan Anda belum baik, silahkan Anda pelajari ulang materi kegiatan belajar 3 sampai mendapatkan skor baik, jika sudah baik silahkan berlanjut untuk mempelajari kegiatan belajar 4.

Di kegiatan belajar 4, silahkan Anda belajar mandiri dari pengantar sampai rangkuman. Dalam fitur penyajian materi, disajikan tahapan *design thinking* dan contoh implementasi penyelesaian permasalahan kontekstual pada materi dan pembelajaran materi hukum Newton. Di sini, contoh yang disajikan dapat mendorong Anda untuk mengimplementasikan konsep gaya dan hukum newton, dan konsep *design thinking* dalam memecahkan permasalahan kontekstual dalam materi dan pembelajaran materi gaya dan Hukum Newton. Jadi, silahkan Anda baca bahan belajar dengan dengan baik dan cermat. Pahami dengan baik contoh-contoh penerapan penyelesaian permasalahan kontekstual pada materi dan pembelajaran materi hukum newton. Silahkan Anda bisa kembali ke kegiatan belajar 1 sampai 3 jika diperlukan untuk mengingat kembali konsep konsep yang disajikan tentang *design thinking*, gaya dan pengaruhnya terhadap benda dan hukum gerak Newton. Jika sudah memahami dengan baik, silahkan Anda kerjakan pengukuran kemajuan belajar (tugas) secara berkelompok. Silahkan Anda membentuk kelompok dengan rekan belajar Anda (4-5 orang) lalu kerjakan Tugas 4.1 dan Tugas 4.2 secara berkelompok untuk meningkatkan penguasaan konsep dan melatih keterampilan *design thinking* Anda.

Buku Gaya dan Hukum Newton Berorientasi *Design Thinking* dapat digunakan secara digital dengan mengases melalui QR Code Berikut:



Silahkan buka *browser* dan masuk ke menu pencarian google, klik logo kamera di bagian kanan menu pencarian google dan arahkan ke Kode Qr di atas, lalu klik link yang muncul dari hasil pencarian google. Silahkan Anda masukan password Bel Dalton BerDenting untuk mengaksesnya. Untuk mendapatkan akses *password*, silahkan kirimkan permohonan Anda ke email ajifatkhur@upi.edu/ ajifatkhur86@gmail.com). Fitur-Fitur Khusus pada buku digital gaya dan hukum Newton berorientasi *design thinking*, antara lain:

	/		= Halaman awal / akhir
	/		= Halaman sebelum / sesudah
			= Daftar Isi
			= Memperbesar halaman
			= Membuat tampilan halaman penuh
			= Mencari text dalam bahan ajar
			= Mengaktifkan/ mematikan suara

===== Selamat belajar, Semoga Sukses =====



Kegiatan Belajar 1

DESIGN THINKING

A. Pengantar

Pada kegiatan belajar 1 Anda diarahkan untuk mempelajari materi tentang *design thinking*. Sebelum nantinya anda berlatih menerapkan konsep *design thinking* dalam memecahkan masalah kontekstual yang mengarah pada penciptaan produk inovatif, Anda perlu memahami materi *design thinking* dengan baik.

Setelah mempelajari materi *design thinking*, diharapkan Anda dapat menguasai dengan baik konsep ini dapat mengaplikasikannya dalam proses pengembangan produk prototipe untuk memenuhi kebutuhan pemecahan masalah kontekstual, baik yang terkait dengan materi Fisika maupun pembelajaran Fisika.

Secara khusus, hasil yang diharapkan dapat Anda capai setelah mempelajari Kegiatan Belajar 1 ini adalah:

1. Dapat memahami definisi *Design Thinking*.
2. Dapat memahami prinsip inti *Design Thinking*.
3. Dapat memahami lima fase *Design Thinking*.
4. Dapat memahami pentingnya *Design Thinking*.
5. Dapat memahami *Framework Design Thinking*.
6. Dapat memahami pemecahan masalah biasa vs *Design Thinking*.
7. Memahami karakteristik *Design Thinker*.
8. Dapat memahami contoh penerapan *Design Thinking* dalam pemecahan masalah dalam keseharian.

Untuk itu pada kegiatan belajar 1 ini disajikan materi bacaan sebagai berikut:

1. Definisi *Design Thinking*.
2. Prinsip inti *Design Thinking*
3. Lima fase *Design Thinking*
4. Pentingnya *Design Thinking*
5. *Framework Design Thinking*
6. Pemecahan masalah biasa vs *Design thinking*
7. *Design Thinker*
8. Contoh penggunaan konsep *DesignThinking* dalam pemecahan masalah kontekstual

Sajian materi dilengkapi dengan representasi gambar untuk membantu Anda lebih mudah memahami materi bacaan dan contoh pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan tahapan *design thinking*. Di bagian akhir paparan materi, tersedia rangkuman dan tes formatif yang harus Anda jawab untuk mengukur sejauhmana penguasaan Anda terhadap materi bacaan pada kegiatan belajar 1. Setelah Anda jawab anda akan mendapatkan *feedback* perolehan skor hasil pengerjaan anda beserta kunci jawaban soal.

Silahkan Anda pelajari secara mandiri bahan bacaan pada kegiatan belajar 1 dengan seksama dan penuh tanggung jawab. Jika setelah mempelajari materi bacaan ini, penguasaan Anda masih belum baik, silahkan Anda dapat mempelajari ulang materi bacaan ini sampai Anda mencapai penguasaan materi bacaan yang baik.

B. Design Thinking

Sejarah *design thinking* berawal dari pertengahan abad ke-20, ketika para insinyur dan akademisi mulai mengkaji strategi pemecahan masalah kreatif para desainer. Inisiatif penting datang dari John E. Arnold di Universitas Stanford pada tahun 1960-an, yang menekankan bahwa pengembangan produk membutuhkan lebih dari sekadar keahlian teknis, melainkan juga kreativitas dan pemikiran yang berpusat pada manusia. Istilah *design thinking* pertama kali diperkenalkan pada awal 1980-an oleh akademisi seperti Brian Lawson dan Nigel Cross, yang mengamati pola pikir desainer dalam memecahkan masalah kompleks secara iteratif dan berfokus pada masa depan.

Perkembangan awal *design thinking* pada tahun 1950-an–1960-an dipicu oleh munculnya pemikiran desain modern, yang ditandai dengan perubahan dari pendekatan tradisional ke pendekatan yang lebih sistematis. John E. Arnold pada tahun 1959, membedakan empat bidang pemikiran desain dalam bukunya "*Creative Engineering*". Herbert Simon pada tahun 1969, dalam bukunya "*The Sciences of the Artificial*", menggambarkan desain sebagai proses menciptakan solusi dengan memahami kebutuhan pengguna.

Pembentukan dan popularisasi konsep *design thinking* terjadi di awal 1980-an, istilah *design thinking* mulai digunakan oleh para akademisi untuk menggambarkan cara desainer memecahkan masalah secara kreatif dan iteratif. Pada pertengahan 1980-an *Stanford University* dan *Royal College of Art* menjadi pusat penting pengembangan kerangka kerja pendidikan *design thinking*. Pada tahun 1990-an–2000-an, konsep ini semakin populer di dunia bisnis. Tim Brown tahun 2009, dalam bukunya "*Change by Design*", mengartikulasikan prinsip-prinsip *design thinking* dan

memperkenalkannya ke khalayak global. Sebagai dampaknya, perusahaan seperti Apple, Procter & Gamble, dan Airbnb mulai menerapkan konsep *design thinking* untuk inovasi produk dan layanan, yang membawa pada kemajuan perusahaan yang begitu pesat.

1. Pengertian Design Thinking

Design thinking adalah proses pemecahan masalah kreatif yang berpusat pada manusia, yang berfokus pada pemahaman pengguna untuk mengembangkan solusi inovatif. Proses ini melibatkan lima tahap iteratif: Empati (memahami kebutuhan pengguna), *Define* (membingkai masalah), Ideasi (menghasilkan solusi), Prototipe (menciptakan model konkret), dan Uji (mengumpulkan umpan balik pengguna untuk perbaikan). Metode ini digunakan di berbagai bidang dan profesi untuk menciptakan produk, layanan, dan pengalaman yang benar-benar relevan dan berdampak.

Design thinking memiliki empat prinsip inti, yaitu:

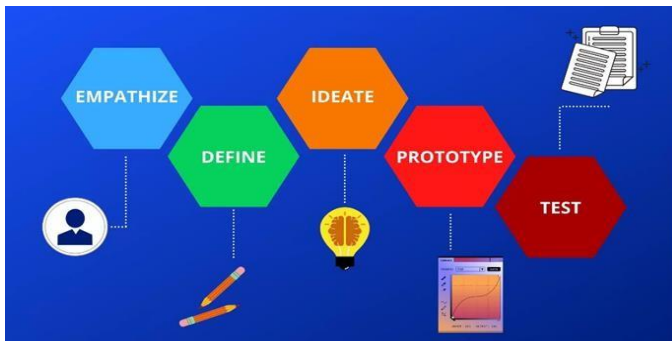
- 1) Berpusat pada Manusia: Proses dimulai dan diakhiri dengan pengguna, memastikan solusi memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia yang nyata.
- 2) Pemecahan Masalah Kreatif: Proses ini mendorong pemikiran inovatif dan perubahan dari pendekatan konvensional untuk menemukan solusi baru dan efektif.
- 3) Proses Iteratif: *Design thinking* bukanlah jalur linear; Anda dapat meninjau kembali tahap-tahap sebelumnya untuk menyempurnakan pemahaman dan solusi.
- 4) Kolaborasi: Proses ini sering kali melibatkan tim dengan keahlian berbeda untuk menghadirkan beragam perspektif dan keahlian dalam proses desain.

Selain prinsip inti, *design thinking* memiliki lima tahapan proses (fase), yaitu:

- 1) Berempati (*empathize*): Pahami pengguna secara mendalam dan tantangan mereka melalui observasi, wawancara, dan bentuk riset lainnya untuk memahami kebutuhan, perasaan, dan perilaku mereka.

- 2) Mendefinisikan (*define*) : Sintesis informasi yang dikumpulkan selama fase berempati untuk merumuskan masalah inti yang perlu dipecahkan, menghasilkan pernyataan masalah yang jelas.
- 3) Mencetuskan Ide (*ideate*): Lakukan curah pendapat mengenai beragam ide kreatif dan solusi potensial untuk masalah yang telah didefinisikan, yang mendorong pemikiran yang inovatif.
- 4) Membuat Prototipe (*prototype*): Buat model atau sketsa konkret dengan fidelitas rendah dari solusi yang diusulkan untuk diuji dan dievaluasi.
- 5) Menguji (*test*): Dapatkan umpan balik pengguna mengenai prototipe untuk mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan, menyempurnakan solusi, dan memastikan solusi tersebut memenuhi kebutuhan pengguna secara efektif.

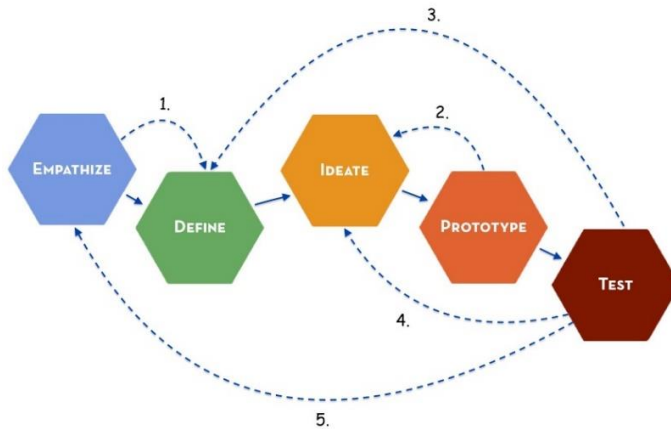
Kelima tahap *design thinking* diilustrasikan pada Gambar 1.1.



sumber : hosteko.com, n.d

Gambar 1.1. Tahapan *Design Thinking*

Kelima tahap *design thinking* ini tidak dilakukan secara beruntun (*sequensial*), perancang dapat kembali ke fase sebelumnya jika dirasa perlu. Jadi prosesnya bisa maju kemudian mundur dan maju kembali, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.2.



sumber : jurnalpost.com, 2020

Gambar 1. 2. Tata Urut Tahapan *Design Thinking*

Terutama di beberapa tahapan akhir *design thinking*, pengulangan sangat mungkin terjadi, misalnya setelah dilakukan tahap ujicoba prototipe ternyata produk prototipe dinilai masih banyak kelemahan dan kekurangan, maka proses bisa kembali lagi ke tahap perumusan ide. Setelah ide baru yang dipandang lebih baik berhasil disusun, maka proses maju lagi ke tahap prototipe dan pengujian, demikian seterusnya. Keluwesan mengubah arah proses ini disebut sebagai *agile approach*, sedangkan proses perbaikan berulang yang terjadi dalam berbagai fase *design thinking* tersebut dikenal sebagai *iterasi*. Pendekatan yang luwes ini memungkinkan perancang beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan situasi atau informasi baru yang berkaitan dengan rancangannya.

Design thinking merupakan proses yang penting dan bermanfaat dalam pemecahan masalah yang penyelesaiannya melalui pengembangan produk prototipe, dengan alasan:

- a. Mendorong Inovasi: Membantu organisasi mengembangkan produk dan layanan yang benar-benar inovatif dengan mengutamakan kebutuhan pengguna.
- b. Meningkatkan Loyalitas Pelanggan: Dengan merancang solusi yang secara sempurna memenuhi kebutuhan pengguna, bisnis dapat membangun hubungan pelanggan yang lebih kuat.

- c. Mengurangi Risiko: Proses pengujian berulang membantu mengidentifikasi dan mengatasi kesalahan fatal sejak dini, sehingga meningkatkan peluang keberhasilan.
- d. Meningkatkan Kinerja Bisnis: Perusahaan yang menerapkan prinsip desain yang berpusat pada pengguna sering kali melihat kinerja bisnis yang lebih baik secara keseluruhan.

Proses *design thinking* dapat meminimalkan ketidakpastian dan risiko inovasi dengan melibatkan pelanggan atau pengguna melalui serangkaian prototipe untuk mempelajari, menguji, dan menyempurnakan konsep. Para *design thinker* mengandalkan wawasan pelanggan yang diperoleh dari eksperimen dunia nyata, bukan hanya data historis atau riset pasar.

2. Framework Design Thinking

Design thinking adalah proses iteratif yang digunakan untuk memecahkan masalah kompleks atau mengembangkan produk, layanan, atau sistem baru. Pendekatan ini berpusat pada manusia dan berfokus pada pemahaman kebutuhan, perilaku, dan keinginan orang-orang yang akan menggunakan produk atau layanan akhir. Ada sejumlah model di pasaran, masing-masing menawarkan beragam peluang bagi individu, tim, dan organisasi untuk berpikir kreatif, membongkar ulang masalah mereka (masalah kompleks), dan memperluas peluang menuju inovasi.

Terdapat lima framework fundamental dalam *design thinking*, mencakup:

1) Berempati

Berempati adalah proses mengamati secara objektif dan tanpa menghakimi, mengumpulkan umpan balik melalui survei, wawancara, dan sesi observasi, dan fokus pada aspek manusia. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi kendala, kebutuhan serta harapan mereka.

2) Menganalisis Data

Menganalisis data adalah proses mengolah dan memahami data yang dikumpulkan pada tahap empati dan menggabungkan umpan balik menjadi satu masalah utama. Hal ini membantu

menentukan pernyataan masalah yang utama, yang menjadi panduan untuk proses selanjutnya. Pada tahap ini, perlu mempertimbangkan apa yang telah dipelajari dan menentukan masalah utama yang mereka hadapi.

3) Menyusun Ide

Setelah masalah utama dapat dirumuskan proses selanjutnya melakukan sesi *brainstorming* dengan tim. Dalam sesi ini, semua anggota tim harus merasa nyaman untuk berbagi ide dan perspektif tanpa takut dihakimi atau dinilai buruk. Disarankan untuk bersikap terbuka dan mempertimbangkan sudut pandang yang berbeda, dan mengeluarkan ide-ide kreatif secara bebas.

4) Prototipe

Setelah *brainstorming* dan pengumpulan ide, tahap selanjutnya adalah mengubah ide menjadi solusi konkret dengan memilih beberapa ide terbaik dari yang semua ide yang sudah didaftar. Pada proses ini bisa langsung merealisasikan ide terpilih menjadi sebuah prototipe yang dapat diuji. Prototipe yang dihasilkan akan menjadi bahan uji coba yang penting dalam memastikan pendekatan yang berpusat pada pengguna.

5) Uji Coba

Ujicoba prototipe dilakukan untuk mengevaluasi seberapa efektif solusi yang telah didiskusikan dalam kehidupan nyata dan seberapa baik solusi tersebut dapat memecahkan masalah yang ada. Beberapa sesi pengujian harus dilakukan dan *feedback* pengguna harus dikumpulkan untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan produk solusi.

3. Pemecahan Masalah Biasa Versus *Design Thinking*

Perbedaan utama antara pemecahan masalah biasa (tradisional) dan *design thinking* adalah pada fokusnya, pemecahan masalah biasa berfokus pada masalah dan solusi yang sudah ada dengan analisis logis dan langkah terstruktur, sementara *design thinking* berfokus pada pengguna (manusia) dan proses kreatif dengan empati, inovasi, eksperimen, serta pendekatan yang fleksibel dan tidak linear untuk menciptakan solusi baru yang berdampak.

- a. Pemecahan Masalah Biasa (Tradisional)
 - Fokus: Berpusat pada masalah itu sendiri dan mencari solusi yang logis serta rasional.
 - Proses: Terstruktur, mengikuti langkah- langkah yang telah ditentukan, dan mengandalkan logika serta analisis.
 - Orientasi: Berorientasi pada solusi yang sudah ada atau solusi yang sudah terbukti.
 - Tujuan: Menyelesaikan masalah yang sudah ada atau memperbaiki sesuatu yang lama.
- b. Pemecahan masalah *Design Thinking*
 - Fokus: Berpusat pada pengguna (manusia), kebutuhan mereka, dan menciptakan solusi inovatif.
 - Proses: Fleksibel, kolaboratif, dan melibatkan empati, ideasi kreatif, prototyping, serta pengujian yang berulang.
 - Orientasi: Berorientasi pada empati, inovasi, dan eksperimen untuk menciptakan sesuatu yang baru.
 - Tujuan: Menemukan solusi baru dan kreatif untuk kebutuhan yang tidak jelas atau kompleks, dengan dampak positif bagi pengguna.
- c. Perbandingan Utama
 - Pusat Perhatian: Masalah (Tradisional) vs. pengguna/ Manusia (*Design Thinking*).
 - Sifat Proses: Terstruktur dan Logis (Tradisional) vs. Fleksibel, Empati, dan Eksperimental (*Design Thinking*).
 - Hasil: Memperbaiki/menyelesaikan masalah yang sudah ada (Tradisional) vs. Menciptakan solusi baru dan inovatif (*Design Thinking*).

Pilihan antara keduanya tergantung pada sifat masalah yang dihadapi dan tujuan yang ingin dicapai, namun *design thinking* sangat cocok untuk masalah yang kompleks dan membutuhkan inovasi.

4. *Design Thinker*

Seorang *design thinker* adalah seseorang yang menggunakan pendekatan pemecahan masalah kreatif yang berpusat pada manusia

untuk berinovasi, dengan fokus pada pemahaman kebutuhan pengguna untuk mengembangkan produk, layanan, atau pengalaman baru. Mereka menerapkan proses iteratif yang biasanya mencakup tahapan berempati, mendefinisikan, mengideasi, membuat prototipe, dan menguji, menggunakan metode seperti observasi, brainstorming, dan eksperimen untuk menghasilkan solusi inovatif bagi masalah kompleks.

Seorang *design thinker* pada dasarnya adalah seorang innovator karena *design thinking* merupakan pendekatan yang dirancang untuk menciptakan solusi inovatif dengan berfokus pada kebutuhan pengguna. Metode ini mendorong pemikiran kreatif untuk menghasilkan solusi baru, lebih efektif, dan berkelanjutan melalui tahapan seperti *emphaty* (empati), *define* (definisi masalah), *ideate* (ideasi), *prototype* dan *test* (pengujian).

Alasan mengapa seorang *design thinker* merupakan innovator adalah:

- a. Fokus pada Inovasi: *Design thinking* secara jelas bertujuan untuk menciptakan solusi baru dan inovatif yang tidak hanya menjawab masalah yang ada tetapi juga menciptakan nilai baru bagi pengguna dan bisnis.
- b. Pendekatan Berpusat pada Manusia: Dengan memahami kebutuhan pengguna secara mendalam (empati), *design thinking* menghasilkan solusi yang lebih relevan dan bermanfaat, yang merupakan ciri khas inovasi yang sukses.
- c. Mendorong Pemikiran Kreatif: Metode ini melatih kemampuan berpikir kreatif untuk melihat masalah sebagai peluang dan menghasilkan berbagai ide baru.
- d. Eksperimen dan Iterasi: Tahapan prototipe dan pengujian mendorong eksperimen dan penyempurnaan ide secara terus-menerus, yang merupakan bagian integral dari proses inovasi untuk mencapai hasil yang lebih baik.
- e. Menciptakan Nilai Kebaruan: Solusi yang dihasilkan melalui *design thinking* dirancang untuk memberikan nilai kebaruan, bukan sekadar perbaikan dari yang sudah ada, menjadikannya inovasi yang sesungguhnya.

Singkatnya, *design thinking* bukanlah sekadar metode, melainkan fondasi untuk menumbuhkan pola pikir dan kemampuan menciptakan inovasi yang berpusat pada manusia.

Untuk dapat menerapkan pola pikir *design thinking*, seorang *design thinker* perlu menerapkan sikap-sikap tertentu, di antaranya:

- a. Memiliki empati tinggi - memanusiakan manusia, menjunjung tinggi kesetaraan.
- b. Berpikir integratif - dapat menyatukan potongan- potongan informasi, fakta, dan data menjadi sebuah solusi (sintesis).
- c. Optimistik - percaya bahwa ada solusi yang lebih baik daripada apa yang ada sekarang; kegagalan/ kesalahan adalah kesempatan untuk belajar.
- d. Eksperimentalis - berani mencoba hal yang sama sekali baru, berani gagal dan/atau melakukan kesalahan, menyemangati munculnya ide-ide liar.
- e. Kolaboratif - dapat bekerja bersama berbagai pihak yang lintas bidang, juga memiliki pengalaman lintas bidang; saling menghargai dan membangun ide.
- f. Gembira - kreativitas lebih mudah muncul dalam situasi gembira, maka kegiatan kerja tim dan mengembangkan ide perlu dibuat jadi menyenangkan.

Design thinking merupakan pendekatan pemecahan masalah yang berpusat pada manusia untuk mengidentifikasi masalah dan menciptakan solusi inovatif yang dapat digunakan oleh siapa saja, bukan hanya desainer.

5. Penerapan *Design Thinking* dalam Bidang Pendidikan

Seorang *design thinker* dalam bidang pendidikan menerapkan kerangka kerja *design thinking* yang berpusat pada manusia untuk menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan efektif, dengan berfokus pada kebutuhan siswa dan permasalahan dunia nyata untuk mendorong pemikiran kritis, kreativitas, dan inovasi. Hal ini melibatkan proses berempati dengan peserta didik, mendefinisikan permasalahan terkait pembelajaran, memunculkan ide solusi potensial, membuat prototipe pendekatan atau perangkat baru, dan

mengujinya untuk menyempurnakan produk perangkat pembelajaran.

Design thinking dapat digunakan dalam memecahkan masalah pembelajaran, dengan ruang lingkup:

- a. Fokus pada Kebutuhan Pengguna: Proses ini dimulai dengan memahami kesulitan dan kebutuhan peserta didik saat mempelajari materi yang dipelajari.
- b. Pembelajaran Berbantuan media/ teknologi: Alih- alih hanya menyajikan konten dengan representasi verbal dan gambar statis, *design thinking* mendorong pendidik untuk membimbing siswa dalam memahami materi ajar dengan menggunakan ragam media visual dinamik berbantuan teknologi.
- c. Pengembangan Iteratif: *Design thinking* adalah proses iteratif, yang berarti pendidik dan siswa terus menyempurnakan solusi mereka. Produk prototipe perangkat pembelajaran pertama bukanlah hasil akhir, melainkan langkah dalam siklus perbaikan.
- d. Keyakinan Kreatif: Proses ini menumbuhkan pola pikir belajar dari kegagalan dan mengembangkan kepercayaan diri kreatif, mendorong siswa untuk menerima ambiguitas dan bereksperimen dengan ide-ide baru.
- e. Membina Keterampilan Utama: Dengan mengintegrasikan pemikiran desain, pendidik dapat meningkatkan motivasi siswa, evaluasi diri, kerja sama tim, pemahaman materi ajar, kreativitas, berpikir kritis, dan keterampilan analitis dalam konteks yang relevan.

Adapun langkah-langkah dalam proses *design thinking* pada bidang pembelajaran adalah:

- a. Berempati (*empathize*): Mengamati siswa, memahami tantangan mereka, dan mengidentifikasi hubungan emosional dengan materi ajar.
- b. Mendefinisikan (*define*): Mengartikulasikan secara jelas masalah atau tantangan spesifik yang dihadapi dan perangkat yang dibutuhkan siswa dalam memahami materi ajar.
- c. Mencetuskan ide (*ideate*): Menghasilkan beragam ide dan solusi kreatif dalam pengembangan produk perangkat pembelajaran

- inovatif untuk mengatasi masalah yang teridentifikasi.
- d. Prototipe (*prototype*): Mengembangkan prototipe konkret dari produk perangkat pembelajaran yang dibutuhkan untuk mengatasi masalah yang dihadapi.
 - e. Uji (*test*): Evaluasi prototipe dengan siswa untuk mengumpulkan umpan balik dan menyempurnakan produk prototipe perangkat pembelajaran berdasarkan efektivitasnya.

C. Contoh Penerapan *Design Thinking* dalam Memecahkan Persoalan Sehari-Hari

Kerangka kerja *Design Thinking* dapat dimanfaatkan dalam mengatasi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, yang akan dapat membawa hasil yang bermanfaat dan membuat hidup kita lebih baik. Termasuk persoalan yang dialami pribadi atau seorang individu. Perancang solusinya juga bisa orang yang mengalami masalah atau persoalan tersebut.

Persoalan yang Dihadapi Seorang Individu dan Perancang Solusi juga Orang tersebut:

Saya mulai bekerja di sebuah perusahaan retail yang berfokus pada pemberdayaan bisnis skala mikro dengan manajemen dan teknologi yang lebih baik sebagai *UX Researcher*. Saya sangat antusias saat itu, mengetahui bahwa saya tidak hanya akan melakukan pekerjaan saya, tetapi juga membantu mentransformasi para pelaku usaha kecil sebagai pengguna.

Tak disangka, sebulan setelah saya mulai bekerja di perusahaan tersebut, saya merasa lebih lelah dan lebih capek dari sebelumnya. Saya bertanya-tanya ada apa dengan diri Saya, ada apa dengan tempat kerja baru ini. Apakah ini jenis pekerjaan yang tidak cocok untuk saya? Apakah rekan kerja Saya kurang membuatku nyaman? Apakah aturan-aturan di tempat kerja ini kurang sesuai dengan keinginan Saya? Saya tidak dapat menemukan jawabannya dalam waktu singkat, dan

Saya mulai berpikir dengan cara berpikir para desainer, menggunakan konsep *Design Thinking* dalam konteks kehidupan sehari-hari.

1. Berempati

Sebelum saya mengambil kesimpulan tentang apa yang salah, Saya perlu lebih berempati pada diri Saya sendiri untuk memahami apa yang sebenarnya Saya rasakan, juga kapan dan di mana Saya merasakannya keadaan itu lebih intens.

Dan ternyata



sumber : dok. penulis, 2025

Gambar 1. 3. Situasi malas bangun pagi

Keadaan itu terjadi terutama di pagi hari, ketika Saya baru bangun tidur dan mencoba bangun dari tempat tidur. Saya merasa tidak hanya sangat sulit untuk bangun, tetapi Saya juga sering tiba-tiba mengalami suasana hati yang buruk, kelelahan, dan kehilangan minat.

2. Definisikan

Pada fase ini, setelah Saya mencoba memahami perasaan Saya, Saya membuat daftar kemungkinan penyebabnya untuk mengetahui apa sebenarnya masalah Saya. Sebagai berikut:

- a. Saya tidur terlalu larut malam sebelumnya.
- b. Saya kurang berolahraga.
- c. Saya malas untuk bertemu rekan-rekan kerja di tempat kerja Saya.
- d. Atau...Saya memang hanya ingin bermalas- malasan saja.

- e. Jarak tempat tinggalku ke pekerjaan sangat jauh sehingga harus menempuh perjalanan yang lama.

Saya tersadar, kecenderungan yang membuatku sangat lelah adalah memikirkan harus bolak-balik dari Tebet (tempat tinggalku) menuju tempat kerjaku di Kebayoran Baru. Jaraknya sekitar 9 km, namun sebenarnya bukan masalah besar, tetapi kemacetan lalu lintas di sana adalah masalah sebenarnya.



sumber : dokumen penulis, 2025

Gambar 1. 4. Ilustrasi Kemacetan lalu lintas

Biasanya saya naik bus Transjakarta dari Tebet- Casablanca- Patra Kuningan-Flyover Tende- Kebayoran, kemacetan parah terjadi dari Tebet ke Patra Kuningan. Itu menyita banyak waktu dan energi Saya, dan itu bahkan memakan waktu sampai setengah dari perjalanan Saya ke tempat kerja. Namun setelah Saya mencoba transit di Patra Kuningan, rasa galau Saya berkurang karena sisa perjalanan Saya akan menggunakan flyover yang hanya diperuntukan untuk Transjakarta saja, sehingga tidak ada kemacetan.

3. Mencetuskan ide (*ideate*)

Setelah Saya mengetahui masalah sebenarnya, saya mulai melakukan brainstorming untuk menghasilkan ide sebanyak-banyaknya. Kesalahan yang sering kita lakukan adalah langsung ke

proses ideasi dan melewati tahap 1 dan 2 (berempati dan mendefinisikan), sehingga permasalahan tidak pernah benar-benar terselesaikan. Untuk fase ini, Saya mengajukan ide-ide berikut:

- a. Pindahkan dan sewa tempat tinggal yang lebih dekat dengan tempat kerja saya
- b. Cari pekerjaan lain yang lebih dekat dengan tempat kost an saya (ini ide konyol karena saya sangat menyukai kostan yang saat ini saya tingali)
- c. Beralih menggunakan alat transportasi sepeda motor Gojek/Grab bukan Transjakarta

4. Prototipe

Saya memilih ide terakhir: menggunakan Gojek/Grab untuk pergi ke tempat kerja karena saya pikir saya bisa tiba di tempat kerja lebih cepat dan tidak perlu khawatir tidak mendapat tempat duduk di Bus Transjakarta.

Ternyata Saya salah dalam hal itu. Saya masih merasa malas berangkat kerja meski sudah beberapa kali menggunakan Gojek/Grab. Yang saya dapatkan hanyalah biaya yang lebih mahal (sekitar 7x lebih mahal dibandingkan menggunakan Bus Transjakarta). Dan saya banyak ditolak oleh para pengemudi karena mereka tidak menyukai jarak dan rutenya.

Lagipula aku masih capek karena masih merasakan kemacetan lalu lintas, bahkan lebih parah karena Saya harus menggerutu dan mengumpat berkali-kali dalam perjalanan ke kerja setiap kali ada kendaraan lain yang hampir menyenggol kaki saya.



sumber : dokumen penulis, 2025

Gambar 1. 4. Ilustrasi Fenomena Kemacetan lalu lintas

Ide ini tidak bagus. Jadi saya perlu memikirkan ide lain yang lebih baik - dan rencana yang lebih baik. Lalu, saya mulai membuat rencana untuk memadukan penggunaan transportasi Gojek/Grab dan Bus Transjakarta agar lebih murah dan cepat.

Rute yang saya ambil: naik Grab/Gojek dari Tebet ke Patra Kuningan. Dari sana, saya akan naik bus Transjakarta yang melewati Flyover Tendean. Harapan saya adalah tidak terlalu terhambat oleh kemacetan lalu lintas meskipun keadaan itu akan selalu ada di Jakarta.

5. Tes

Keesokan harinya, saya menguji ide baru tersebut untuk mengambil rute yang telah saya rencanakan, dan...

Ya, akhirnya aku bisa bangun dengan perasaan ringan dan santai!

Pertama, mudah mendapatkan driver tanpa ditolak karena jarak dari kostan saya ke Patra Kuningan cukup dekat.

Kedua, menghemat banyak waktu karena saya bisa sampai di Patra Kuningan lebih cepat dan di *Flyover* Tendean tidak ada

kemacetan sama sekali karena tidak ada kendaraan lain yang melintas selain Bus Transjakarta.

Ketiga, memang biaya transportasi cukup mahal jika dibandingkan naik Transjakarta saja, namun jauh lebih murah dibandingkan hanya menggunakan Gojek/Grab saja.

Idenya berhasil dengan baik sampai sekarang karena saya masih menggunakan metode ini dalam pekerjaan saya. Saya tidak pernah menggunakan metode lain sejak itu.

Secara keseluruhan, Saya senang menyelesaikan masalah Saya dengan menggunakan kerangka *Design Thinking*. Apakah Anda akan mencoba menggunakan kerangka ini dalam kehidupan sehari-hari Anda? Silahkan Anda implementasikan !

D. Rangkuman

1. *Design Thinking* adalah pendekatan inovatif dan berpusat pada manusia untuk memecahkan masalah yang kreatif, praktis, dan berulang, yang melibatkan pemahaman mendalam terhadap pengguna untuk menghasilkan solusi yang relevan dan berdampak
2. Tahapan proses *Design Thinking* terdiri atas: *Empathize* (memahami pengguna), *Define* (mendefinisikan masalah), *Ideate* (menciptakan ide solusi), *Prototype* (membuat prototipe), dan *Test* (menguji solusi).
3. *Design Thinking* dapat digunakan oleh siapa saja, tidak hanya hanya oleh desainer, untuk mengidentifikasi masalah dan menciptakan solusi inovatif, termasuk masalah pribadi.
4. *Design thinker* adalah seseorang yang menerapkan metode *design thinking* untuk menyelesaikan masalah secara inovatif dan kreatif dengan fokus pada kebutuhan nyata.
5. Manfaat *design thinking* adalah menghasilkan solusi inovatif yang berpusat pada pengguna, meningkatkan pemahaman tentang kebutuhan mereka, mengurangi risiko kegagalan produk, mendorong kolaborasi tim, dan menciptakan solusi yang lebih efektif.

6. Perbedaan pemecahan masalah biasa dengan masalah *design thinking* terletak pada fokusnya, pemecahan masalah biasa berfokus pada logika dan solusi yang sudah ada, sedangkan *design thinking* menekankan empati, inovasi, dan eksperimen yang berpusat pada pengguna.
7. Penggunaan *design thinking* dalam pembelajaran fisika melibatkan pendekatan yang berpusat pada siswa untuk memecahkan masalah secara kreatif dan inovatif, misalnya pengembangan produk media visual dinamik untuk meningkatkan level pemahaman siswa terkait materi fisika yang abstrak.

E. Pengukuran Kemajuan Belajar (Formatif)

Untuk mengukur capaian belajar Anda, silahkan Anda klik/scan barcode soal formatif kegiatan belajar 1 kemudian Anda jawab.



Setelah Anda selesai menjawab seluruh soal yang diberikan, anda akan mendapatkan *feedback* skor dari jawaban anda. Jika skor Anda 7– 10, maka Anda dipandang sudah memahami materi belajar dengan baik dan tidak perlu mengulang mempelajarinya lagi, tetapi jika skor Anda kurang dari 7, maka Anda sebaiknya mempelajari ulang kegiatan belajar 1 ini dengan fokus pada materi-materi yang belum dikuasai dengan baik.

F. Referensi

- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, 86(6), 84.
- Engberts, F., & Borgman, H. (2018). Application of design thinking for service innovation: Current practices, expectations and adoption barriers.
- Ferreira, B., Silva, W., Oliveira, E., & Conte, T. (2015). Designing Personas with Empathy Map. *SEKE*, 152.
- Ford, C. (2010). An introduction to design thinking-process guide. *California: Institute of Design at Stanford*.
- Hussein, A. S. (2018). *Metode design thinking untuk inovasi bisnis*. Universitas Brawijaya Press.
- Kelley, D., & Brown, T. (2018). An introduction to design thinking. *Institute of Design at Stanford*, 6.
- Liedtka, J. (2018). Why design thinking works. *Harvard Business Review*, 96(5), 72-79.
- Mendonça de Sá Araújo, C. M., Miranda Santos, I., Dias Canedo, E., & Favacho de Araújo, A. P. (2019). Design thinking versus design sprint: A comparative study. *International Conference on Human-Computer Interaction*, 291-306.
- Mootee, I. (2013). Design thinking for strategic innovation: What they can't teach you at business or design school. John Wiley & Sons.
- Nugroho K, P. (2019). Perumusan dan implementasi ide bisnis melalui metode Design Thinking.
- Saputra, T. A. (2016). Implementasi Design Thinking dalam Membangun Inovasi Model Bisnis Perusahaan Percetakan. *Agora*, 4(1), 833-844.

GLOSARIUM

Adenosin Trifosfat (ATP)

Molekul nukleotida yang berfungsi sebagai penyedia energi langsung untuk proses seluler (kontraksi otot, transportasi aktif, dan sintesis molekul).

Afinitas Electron

Ukuran seberapa kuat atom atau molekul netral menarik elektron tambahan, yang mencerminkan kemampuannya untuk membentuk ion negatif

Brainstorming/ curah pendapat

Metode untuk mengumpulkan banyak ide secara cepat guna memecahkan masalah atau merencanakan proyek, baik secara individu maupun tim.

Fidelitas

Tingkat ketepatan/akurasi dalam mereproduksi, meniru sesuatu dibandingkan dengan aslinya

Gaya Neto/Resultan Gaya

Jumlah vektor dari seluruh gaya yang bekerja pada suatu benda

Iterasi

proses pengulangan suatu tindakan, instruksi, atau langkah-langkah tertentu secara berulang-ulang untuk mencapai hasil, yang lebih baik/ tujuan yang diinginkan.

Iteratif

pendekatan yang dilakukan secara berulang ulang

Karya monumental

adalah sebuah hasil karya, baik fisik (seni, arsitektur) maupun pemikiran (ilmu pengetahuan) yang memiliki ukuran, dampak, atau nilai sejarah yang sangat besar, agung, dan bermakna penting

Pengendap elektrostatik (*Electrostatic Precipitator* atau ESP)

adalah alat pembersih udara industri yang menggunakan muatan listrik tegangan tinggi untuk menangkap partikel debu, abu, dan jelaga dari gas buang

UX Researcher (*User Experience Researcher*)

adalah profesional yang bertugas mempelajari perilaku, kebutuhan, dan motivasi pengguna melalui berbagai metode riset

LAMPIRAN 1

SOAL TES FORMATIF KEGIATAN BELAJAR 1

1. Berikut ini yang bukan merupakan fokus *design thinking* adalah
 - a. Pengguna
 - b. Kebutuhan
 - c. Pengalaman
 - d. Masalah
2. Berikut ini yang tidak dapat digolongkan sebagai prototipe hasil kegiatan *design thinking* adalah
 - a. benda nyata
 - b. Benda maya
 - c. Ide/gagasan
 - d. Prosedur kegiatan
3. Salah satu aktivitas pada tahap ideasi adalah berpikir divergen. Target dari berpikir divergen ini adalah untuk menghasilkan....
 - a. beragam ide
 - b. ide terbaru
 - c. ide yang tidak biasa
 - d. ide yang berbeda dengan yang sudah ada
4. Pentingnya empati dalam proses *design thinking* adalah untuk menemukan....
 - a. akar masalah
 - b. masalah sebenarnya
 - c. efek samping masalah

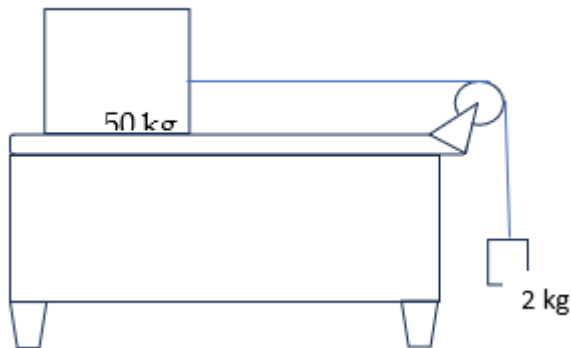
- d. masalah terbaru
- 5. Jenis masalah berikut yang sesuai untuk diselesaikan melalui proses *design thinking* adalah masalah
 - a. perselisihan harta warisan keluarga tetangga
 - b. pemilihan sekolah untuk anak
 - c. sengketa lahan antara warga
 - d. wabah penyakit demam berdarah di lingkungan
- 6. Berikut ini yang bukan merupakan tujuan pengujian prototipe pada tahap test dari *design thinking* adalah
 - a. validasi produk
 - b. Identifikasi kelemahan produk
 - c. menguji kekonsistenan kinerja produk
 - d. mendapatkan umpan balik pengguna
- 7. *Design thinking* mendorong proses kolaborasi agar menghasilkan
 - a. banyak produk prototipe
 - b. banyak ide untuk solusi
 - c. banyak bentuk solusi masalah
 - d. solusi yang menghilangkan masalah
- 8. Dalam mencari solusi atas masalah kebutuhan media pembelajaran fisika, yang tidak perlu dilibatkan sebagai design thinker adalah
 - a. Guru Fisika
 - b. Pakar media pembelajaran
 - c. Siswa
 - d. Pengembang media
- 9. Dalam menyelesaikan masalah dalam pembelajaran fisika, maka terlebih dahulu harus dilakukan tahap empati. Empati dapat dilakukan terhadap
 - a. Seluruh siswa tanpa kecuali
 - b. Siswa yang tergolong ekstrim kiri dan kanan

- c. Siswa yang yang bermasalah
 - d. Siswa yang memiliki kebutuhan
10. Proses empati dalam *design thinking* yang paling dianjurkan adalah melalui in depth interview. Kekuatan in depth interview adalah
- a. Bisa mengungkap hal-hal detil bahkan sampai pada yang tidak terduga
 - b. Bisa mengungkap hal-hal yang lebih luas karena pewawancara diberi kekuasaan waktu
 - c. Menghemat waktu karena wawancara dilakukan berkelompok
 - d. Jawaban responden tidak diragukan karena wawancara dilakukan secara terstruktur

LAMPIRAN 2

SOAL TES FORMATIF KEGIATAN BELAJAR₂

1. Besaran berikut yang direpresentasikan oleh gaya adalah
 - a. Usaha
 - b. Daya
 - c. Energi
 - d. Kerja
 - e. Kuasa
2. Perhatikan gambar berikut ini! Benda besar bermassa 50 kg di atas meja ditarik oleh benda kecil bermassa 2 kg melalui tali yang dilewatkan pada sebuah katrol. Ternyata benda bermassa 50 kg tersebut tetap diam tidak bergeser ke kanan. Interpretasi yang tepat untuk kondisi ini adalah



- a. Resultan gaya yang bekerja pada benda bermassa 50 kg bernilai nol
- b. Resultan gaya yang bekerja pada benda bermassa 50 kg bernilai

positif.

- c. Resultan gaya yang bekerja pada benda bermassa 50 kg bernilai negatif.
 - d. Massa benda yang menarik terlalu kecil dibanding massa yang ditarik
 - e. Berat benda yang menarik terlalu kecil dibanding berat tang ditarik
3. Perhatikan beberapa peristiwa Gerak benda di bawah ini!
- 1) Gerak delman ditarik kuda
 - 2) Bola voley meluncur setelah dipukul pemain
 - 3) Sepeda melaju saat digowes pengendara
 - 4) Bola Golf melambung setelah dipukul oleh stik

Dari pernyataan di atas yang tidak termasuk Gerak benda dibawah pengaruh gaya otot adalah

- a. I dan II
 - b. I dan III
 - c. I dan IV
 - d. II dan IV
 - e. I, II, III dan IV
4. Sebuah karet ketapel ketika ditarik dengan simpangan jauh akan melontarkan batu kerikil secara jauh pula, hal ini terjadi karena
- a. Energi potensial karet akan bernilai besar
 - b. Energi potensial karet bernilai kecil
 - c. Gaya pulih karet bernilai kecil
 - d. Koefisien gaya karet bernilai besar
 - e. Koefisien gaya karet bernilai kecil
5. Gambar berikut ini menunjukkan neraca pegas yang digunakan untuk menimbang paket buah dan sayuran. Jika skala neraca pegas menunjukkan angka 6 kg dan 60N. maka massa dan berat paket buah dan sayuran yang sesungguhnya adalah



- a. Massanya pas 6 kg dan beratnya juga pas 60 N
 - b. Massanya pas 6 kg tetapi beratnya kurang dari 60 N
 - c. Massanya lebih dari 6 kg dan beratnya juga lebih dari 60 N
 - d. Massanya kurang dari 6 kg tetapi beratnya pas 60 N
 - e. Massanya lebih dari 6 kg tetapi beratnya pas 60 N
6. Di pinggir-pinggir jalan protokol biasanya kita melihat Baliho berukuran besar yang dipasang pada bingkai bambu dengan diberi lubang-lubang seperti gambar di bawah ini.



Pemberian lubang-lubang bekas guntingan pada baliho berukuran besar dimaksudkan untuk

- a. Memperkecil tekanan yang bekerja pada permukaan baliho
 - b. Memperbesar tekanan yang bekerja pada permukaan baliho
 - c. Memperbesar gaya tekan yang bekerja pada permukaan baliho
 - d. Memperkecil gaya tekan yang bekerja pada permukaan baliho
 - e. Memperbesar laju aliran angin yang meniup permukaan baliho
7. Sebuah mobil dan sebuah pesawat terbang kecil yang dilengkapi baling-baling berada pada landasan yang ditutupi es (salju). Jika mesin keduanya dinyalakan dan pedal gas masing-masing ditekan maksimum, maka yang akan dapat melaju pada landasan tersebut adalah
- a. Mobil saja yang akan melaju
 - b. Pesawat berbaling-baling saja yang akan melaju
 - c. Mobil dan pesawat akan melaju tetapi laju mobil lebih besar
 - d. Tidak satupun dari keduanya yang akan melaju
 - e. Mobil dan pesawat melaju tetapi laju pesawat lebih besar
8. Gaya gravitasi mencakupi gaya tarik menarik antara dua benda bermassa seperti gaya tarik menarik antara buah kelapa dengan Bumi. Ketika kelapa lepas dari tangkainya akan jatuh ke muka Bumi akibat tarikan Bumi. Kelapa jatuh ke Muka Bumi karena
- a. Gaya tarik Bumi terhadap kelapa lebih besar dari gaya tarik Kelapa terhadap Bumi
 - b. Medan gravitasi Bumi lebih kuat dari medan gravitasi Kelapa
 - c. Percepatan yang dialami kelapa lebih besar dari percepatan yang dialami Bumi
 - d. Percepatan yang dialami kelapa lebih kecil dari percepatan yang dialami Bumi
 - e. Gaya gravitasi Bumi lebih besar dari gaya gravitasi Kelapa
9. Sebuah benda A digosok oleh kain wol kemudian didekatkan ke Benda B ternyata Benda B ditarik benda A. Benda C digosok dengan kain sutra kemudian didekatkan ke Benda A, ternyata benda C ditarik benda A, dan ketika benda C didekatkan ke benda B, benda B juga ditarik benda C. Kemungkinan muatan Benda A, B dan C adalah ...

- a. Benda A bermuatan negatif, B bermuatan positif, C bermuatan negatif
 - b. Benda A bermuatan negatif, B tidak bermuatan listrik, C bermuatan positif
 - c. Benda A bermuatan positif, B tidak bermuatan listrik, C bermuatan positif
 - d. Benda A bermuatan positif, B tidak bermuatan listrik, C bermuatan negatif
 - e. Benda A bermuatan positif, B bermuatan negatif, C bermuatan positif
10. Sebuah magnet batang dipotong di tengahnya hingga menjadi dua bagian sama Panjang. Kedua potongan magnet tersebut memiliki sifat
- a. Magnet dengan kekuatan gaya magnet setengah dari semula
 - b. Bukan magnet dan tidak memiliki lagi gaya magnet
 - c. Magnet dengan kekuatan gaya magnet sama seperti semula
 - d. Magnet dengan kekuatan gaya magnet dua kali lebih besar dari semula
 - e. Bukan magnet karena hanya memiliki satu kutub magnet saja

LAMPIRAN 3

SOAL TES FORMATIF KEGIATAN BELAJAR₃

1. Diberikan beberapa pernyataan tentang hukum gerak Newton. Pernyataan yang tepat tentang hukum gerak Newton adalah
 - a. Hukum 2 Newton merupakan kondisi khusus dari hukum 1 Newton
 - b. Hukum 1 Newton merupakan kondisi khusus dari Hukum 2 Newton
 - c. Hukum 3 Newton merupakan kondisi khusus dari Hukum 1 Newton
 - d. Hukum 2 Newton merupakan kondisi khusus dari hukum 3 Newton
 - e. Hukum 3 Newton merupakan kondisi khusus dari Hukum 2 Newton
2. Sebuah kereta api rangkaian panjang yang sedang diam tidak bisa langsung diubah kecepatannya menjadi besar dan sebaliknya kereta api yang sedang melaju tidak bisa dihentikan secara mendadak. Hal ini berkaitan erat dengan
 - a. Momentum kereta yang besar
 - b. Ukuran kereta yang sangat panjang
 - c. Kecepatan kereta yang besar
 - d. Massa kereta yang sangat besar
 - e. Gaya dorong mesin kereta yang besar

3. Untuk keselamatan penumpang, biasanya pada kursi mobil pribadi dilengkapi dengan *safety belt* (sabuk pengaman). Kerja sabuk pengaman saat mobil mengalami tabrakan itu sesuai dengan
- Hukum 1 Newton
 - Hukum 2 Newton
 - Hukum 3 Newton
 - Hukum 1 dan 2 Newton
 - Hukum 1 dan 3 Newton
4. Sebuah mobil sedang melaju di jalan raya. Jumlah gaya aksi-reaksi yang bekerja pada mobil adalah
- 1 pasang saja
 - 2 pasang
 - 3 pasang
 - 4 pasang
 - 5 pasang
5. Sebuah bola dilemparkan ke udara. Jumlah pasangan aksi reaksi saat bola sedang melayang di udara adalah
- Tidak ada
 - 1 pasang
 - 2 pasang
 - 3 pasang
 - 4 pasang
6. Berikut ini yang merupakan gerak benda dengan percepatan berubah dan penyebabnya adalah
- Gerak roket karena gaya dorongnya makin lama makin besar
 - Gerak roket karena makin lama massanya makin kecil
 - Gerak sepeda menuruni bukit karena kecepatannya makin besar
 - Gerak benda tenggelam menuju dasar perairan karena

kecepatannya makin kecil

- e. Gerakbolayangdilemparkankeataskarena kecepatannya makin kecil.
- 7. Buah kelapa, buah durian dan buah mangga yang massanya berbeda jatuh bebas dari suatu ketinggian yang sama. Perbandingan percepatan yang dialami ketiganya adalah
 - a. perceatan kelapa > percepatan durian > percepatan mangga
 - b. perceatan durian > percepatan kelapa > percepatan mangga
 - c. perceatanmangga > percepatan durian > percepatan mangga
 - d. percepatanmangga > percepatan kelapa > percepatan durian
 - e. percepatan kelapa = percepatan durian = percepatan mangga
- 8. Dalam peringatan HUT RI diselenggarakan pertandingan tarik tambang. Saat itu yang bertanding adalah grup dari RW 05 dengan grup dari RW 09. Dalam pertandingan itu ternyata grup RW 05 menjadi pemenangnya. Penyebab yang paling mungkin hingga grup RW 09 kalah adalah
 - a. Gaya tarik yang dikerahkan grup RW 09 lebih kecil dari gaya tarik yang dikerahkan grup RW 05
 - b. Energi yang dikerahkan angota grup RW 09 lebih kecil dari energi yang dikerahkan anggota grup RW 05
 - c. Massa total anggota grup RW 09 lebih besar dari massa total anggota grup RW 05
 - d. Berat total anggota grup RW 09 lebih besar dari berat total anggota grup RW 05
 - e. Gaya gesek kaki anggota grup RW 09 dengan tanah lebih kecil dari gaya gesek kaki anggota grup RW 05 dengan tanah
- 9. Sebuah kelereng dijatuhkan ke dalam tabung vertikal berisi oli. Gerak kelereng mula-mula dengan kecepatan berkurang dan kemudian setelah mencapai kedalaman tertentu kelereng bergerak dengan kecepatan konstan. Percepatan kelereng selama geraknya adalah
 - a. Mula-mula percepatannya mengecil kemudian tetap
 - b. Mula-mula percepatannya tetap kemudian menjadi nol

- c. Selama gerak percepatan kelereng adalah tetap
 - d. Mula-mula percepatannya bertambah kemudian tetap
 - e. Mula-mula percepatannya bertambah kemudian menurun
10. Saat duduk di bak mobil pickup yang sedang bergerak dengan kecepatan konstan, Budi melempar bola tenis vertikal ke atas. Posisi jatuhnya bola tenis tersebut adalah
- a. di belakang Budi
 - b. di depan Budi
 - c. di posisi Budi
 - d. di depan mobil
 - e. di belakang mobil

LAMPIRAN 4

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF KEGIATAN BELAJAR_{1,2}, DAN₃

Kegiatan Belajar 1	Kegiatan Belajar 2	Kegiatan Belajar 3
1. d	1. c	1. b
2. c	2. a	2. d
3. a	3. d	3. e
4. b	4. a	4. d
5. d	5. c	5. c
6. c	6. d	6. b
7. b	7. b	7. e
8. c	8. c	8. e
9. b	9. b	9. b
10. a	10. c	10. c

BIOGRAFI PENULIS



Mukhammad Aji Fatkhurrohman, S.Pd., M.Pd. lahir di Tegal pada 19 Agustus 1986. Beliau menyelesaikan pendidikan sarjana pada Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang pada tahun 2008. Selanjutnya, beliau memperoleh gelar Magister Pendidikan IPA dengan konsentrasi Pendidikan Fisika dari Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang Pada Tahun 2015. Saat ini, beliau sedang menempuh pendidikan doktor pada Program Studi Pendidikan IPA Universitas Pendidikan Indonesia. Selain melanjutkan studi, beliau juga aktif sebagai dosen pada Program Studi Pendidikan IPA Universitas Pancasakti Tegal.



Prof. Dr. Hj. Ida Hamidah, M.Si. lahir di Purwakarta pada 26 September 1968. Beliau menyelesaikan pendidikan sarjana (S-1) pada Program Studi Pendidikan Fisika IKIP Bandung tahun 1992. Selanjutnya, beliau menempuh pendidikan magister (S-2) di bidang Fisika Material - Institut Teknologi Bandung pada tahun 1999 serta menyelesaikan pendidikan doktor (S-3) di bidang Fisika Material Institut Teknologi Bandung pada tahun 2006. Saat ini, beliau aktif sebagai dosen pada Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri (FPTI) Universitas Pendidikan Indonesia sejak tahun 1993. Selain menjalankan tugas sebagai dosen, beliau juga mengemban berbagai jabatan akademik, di antaranya sebagai Ketua Laboratorium Fisika FPTK UPI sejak tahun 2000, Direktur Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas

Pendidikan Indonesia sejak tahun 2025, serta tim Satker Dewan Guru Besar UPI sejak tahun 2019.



Prof. Dr. Andi Suhandi, M.Si., lahir di Kuningan pada tanggal 17 Agustus 1969 merupakan salah satu Profesor di Universitas Pendidikan Indonesia pada Program Studi Fisika. Penulis lulus S-1 pada tahun 1993 di IKIP Bandung (UPI). Lulus S-2 pada tahun 1998, dan S-3 pada tahun 2006 di Institut Teknologi Bandung (ITB). Penulis sebagai Profesor bidang Fisika material. Selain itu, penulis juga aktif dalam riset Pendidikan Fisika mencakup

Conceptual Change, pengembangan media-media inovatif, pengembangan bahan belajar, pengembangan teknologi imersif, asesmen, dll.



Dr. Achmad Samsudin, S.Pd., M.Pd. lahir di kendal pada tanggal 7 Oktober 1983. Beliau menyelesaikan pendidikan S-1 pada Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Semarang (UNNES) tahun 2005, pendidikan S-2 pada Program Studi Pendidikan IPA Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) tahun 2008, serta pendidikan S-3 pada Program Studi Pendidikan IPA Konsentrasi Fisika UPI

tahun 2016. Selain itu, pada tahun 2015 beliau mengikuti sandwich program di Yildiz Teknik Universitesi. Saat ini, beliau aktif sebagai dosen pada Program Studi Pendidikan Fisika dan Pendidikan IPA Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FPMIPA) Universitas Pendidikan Indonesia. Beliau juga menjabat sebagai Ketua Program Studi S-1 dan S-2 Pendidikan Fisika Universitas Pendidikan Indonesia. Fokus riset beliau tentang psikologi kognitif dalam pembelajaran Fisika.



GAYA dan HUKUM NEWTON

BERORIENTASI DESIGN THINKING

Buku ini disusun sebagai inovasi bahan belajar yang bertujuan untuk membantu calon guru IPA/Fisika menguasai konsep gaya dan hukum Newton sekaligus melatih keterampilan design thinking dalam memecahkan permasalahan kontekstual dalam materi & pembelajaran materi gaya dan hukum Newton.

Buku Gaya dan Hukum Newton Berorientasi Design Thinking dirancang sebagai bahan belajar mandiri yang memadukan penguasaan konsep fisika dengan design thinking. Melalui bahan belajar ini, mahasiswa calon guru IPA/Fisika diharapkan tidak hanya mampu memahami konsep- konsep gaya dan hukum Newton secara teoritis, tetapi juga mampu mengaplikasikannya untuk memecahkan permasalahan dalam pembelajaran Fisika maupun dalam kehidupan sehari-hari.

Buku Gaya dan Hukum Newton Berorientasi Design Thinking terdiri atas empat kegiatan belajar yang saling berkaitan. Kegiatan belajar 1 membahas konsep dasar design thinking. Kegiatan belajar 2 membahas materi gaya dan pengaruhnya terhadap benda, Kegiatan belajar 3 membahas hukum gerak Newton, dan kegiatan belajar 4 membahas penerapan design thinking pada materi dan pembelajaran materi gaya dan hukum Newton. Dalam kegiatan belajar, terdapat fitur-fitur utama, seperti pengantar, peta konsep, sajian materi, rangkuman, tes formatif dan feedbacknya, dan daftar referensi. Dalam penyajian materi, selain narasi text, dilengkapi juga dengan gambar dan video fenomena serta contoh implementasi penyelesaian permasalahan kontekstual dalam materi dan pembelajaran materi gaya dan hukum Newton dengan design thinking.

KBM
INDONESIA
www.penerbitkmbn.com

PENERBIT KBM INDONESIA
Anggota IKAPI
0813 5751 7526 / (0353) 3234874
Kantor : Maguwoharjo, Depok, Sleman-Yogyakarta
@penerbitbukujogja
@penerbit.kbm

ISBN 978-634-278-501-0

