

## Perancangan *User Experience* Aplikasi Pembelajaran Rumus Fisika “Momen Gaya” menggunakan Pendekatan Human Centered Design (HCD)

Fiqih Yanfirdaus Afandi<sup>1</sup>, Ratih Kartika Dewi<sup>2</sup>, Komang Candra Brata<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya  
Email: <sup>1</sup>fiqihyanfirdaus@gmail.com, <sup>2</sup>ratihkartikad@ub.ac.id, <sup>3</sup>k.candra.brata@ub.ac.id

### Abstrak

Penyebaran Covid-19 yang begitu cepat telah memaksa pemerintah untuk menutup seluruh sekolah dan menyarankan dilakukannya pembelajaran secara online di rumah. Berbagai upaya dilakukan agar kegiatan belajar mengajar tetap berjalan meskipun tidak ada pertemuan tatap muka secara langsung. pembelajaran secara online terbukti kurang efektif jika diterapkan dalam pembelajaran, dan siswa juga tidak bisa berinteraksi secara langsung dan siswa juga kurang memahami materi yang di sampaikan oleh guru dengan menggunakan aplikasi daring. Tentu saja masalah tersebut juga berdampak bagi mata pelajaran fisika. Fisika yang merupakan salah satu cabang dari IPA dan merupakan ilmu yang berkembang melalui langkah-langkah ilmiah, mulai dari menentukan masalah, Menyusun hipotesis, melakukan uji coba hipotesis melalui eksperimen, membuat kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep. Faktor penyebab sebagian siswa tidak menyukai pelajaran fisika yaitu dari cara pandang siswa yang menganggap fisika hanya sebatas teori dan rumus untuk dihafal. Jika ilmu fisika dipandang lebih luas oleh siswa, ilmu fisika memiliki pengartian secara mendalam dan ilmu fisika sendiri juga bisa diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu bab atau materi yang terdapat dalam mata pelajaran fisika yaitu momen gaya. Pada masa pandemi seperti ini, beberapa pelajar kurang suka membuka buku dan mencoba teorinya padahal untuk mengerjakan soal fisika siswa harus mencoba dan mempelajari teori dan rumusnya. Perlunya dilakukan pembelajaran dengan metode yang baru sehingga dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. pelajar membutuhkan metode pembelajaran yang baru melalui smartphone atau tablet sehingga pelajar dapat belajar dimana saja dan kapan saja. Untuk membantu proses belajar, maka dari hal tersebut peneliti ingin memfokuskan proses belajar rumus fisika tentang momen gaya sebagai dasar dari penelitian user experience. Tujuan lain dari penelitian ini yaitu mempermudah siswa dalam mempelajari bab momen gaya dengan cara menerapkan visual gambar pada contoh soal momen gaya sehingga siswa lebih mudah membayangkan soal apa yang akan dikerjakan.

**Kata kunci:** Covid-19, Fisika, user experience, human centered design, heuristic evaluation

### Abstract

*The rapid spread of Covid-19 has forced the government to close all schools and recommend online learning at home. Various efforts were made to keep teaching and learning activities running even though there were no face-to-face meetings. online learning is proven to be less effective if applied in learning, and students also cannot interact directly and students also do not understand the material conveyed by the teacher using online applications. Of course, this problem also has an impact on physics subjects. Physics is a branch of science and is a science that develops through scientific steps, starting from determining problems, formulating hypotheses, testing hypotheses through experiments, making conclusions, and discovering theories and concepts. The factor that causes some students not to like physics is from the perspective of students who think that physics only contains formulas or theories to be memorized. If physics is viewed more broadly by students, physics has many concepts that must be understood in depth and physics itself can also be applied in everyday life. One of the chapters or material contained in physics subjects is the moment of force. During a pandemic like this, some students are lazy to learn to open books and try theory and practice it, even though to work on physics problems students have to try and learn the theory and formulas. The need for new learning models that can be done anywhere and anytime. students want new learning via smartphones or tablets so that students can learn anywhere and anytime. To help the learning process, therefore the researcher wants to focus on the process of learning the physics formula about the moment of force as the basis of user experience*

research. Another goal of this research is to make it easier for students to learn the moment of force chapter by applying visual images to examples of moment of force questions so that students can more easily imagine what questions they will work on.

**Keywords:** Covid-19, Physics, user experience, human centered design, heuristic evaluation

## 1. PENDAHULUAN

Penyebaran Covid-19 yang begitu cepat telah memaksa pemerintah mengeluarkan edaran untuk memberhentikan seluruh kegiatan yang dilakukan di sekolah dan menyarankan dilakukannya belajar secara online di rumah (CIPS, 2020). Materi yang disampaikan oleh guru secara *online* terbukti kurang efektif dimana pelajar kurang memahami apa yang dijelaskan oleh gurunya (Rachmat & Krisnadi, 2020). Tentu saja masalah tersebut juga berdampak bagi mata pelajaran fisika.

Menurut abbas dan hidayat “ilmu fisika begitu menantang, kadang-kadang membuat frustrasi, sewaktu-waktu menyakitkan, dan seringkali bermanfaat dan memberikan kepuasan batin. Fisika akan menarik rasa estetik seperti halnya intelektualitas anda”. Salah satu materi dalam mata pelajaran fisika yaitu momen gaya. Momen gaya adalah sebuah besaran yang menyatakan besarnya gaya yang bekerja pada sebuah benda sehingga mengakibatkan benda tersebut berotasi (Docplayer,2019). beberapa pelajar kurang suka membuka buku dan mencoba teorinya padahal untuk mengerjakan soal fisika siswa harus mencoba dan mempelajari teori dan rumusnya. Perlunya dilakukan pembelajaran dengan metode yang lebih modern sehingga pelajar dapat belajar dimana saja dan kapanpun. pelajar membutuhkan metode pembelajaran yang baru melalui smartphone atau tablet (Nurlaela & Marco, 2017).

Untuk membantu proses belajar, maka dari hal tersebut peneliti ingin memfokuskan proses belajar rumus fisika tentang momen gaya sebagai dasar dari penelitian user experience. Platform desain solusi yang dikembangkan adalah perancangan user

experience pada sistem operasi android, peneliti menggunakan sistem operasi android karena pengguna system operasi android pada perangkat bergerak global

sebanyak 72,9 persen (Databooks, 2017). Pendekatan yang digunakan dalam perancangan aplikasi ini adalah *Human Centered Design* (HCD).

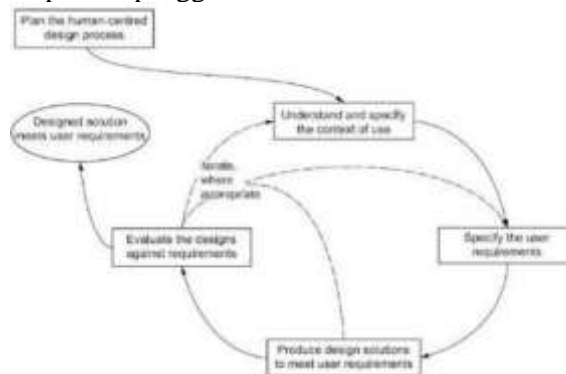
## 2. LANDASAN KEPUSTAKAAN

### 2.1 Fisika

Fisika adalah ilmu yang mempelajari gejala alam secara keseluruhan. mempelajari tentang fenomena kejadian di alam, energi, materi, makroskopis seperti bumi mengelilingi matahari bahkan yang bersifat mikroskopis seperti gerak elektron mengelilingi inti yang mempunyai kaitan dengan zat atau energi (dosen Pendidikan, 2020).

### 2.2 Metode *Human Centered Design*

Human-centered Design (HCD) merupakan metode pendekatan untuk sistem yang dikembangkan secara khusus berfokus pada pembuatan sistem yang dapat digunakan oleh pengguna. Menurut (ISO 9241-210, 2010) “human centered design adalah metode pendekatan untuk mengembangkan system yang interaktif. Tujuannya agar sistem berguna dan berguna dan dapat digunakan yang berfokus pada pengguna, kebutuhan dan persyaratan pengguna, menerapkan faktor ergonomi. Pendekatan ini dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi serta kepuasan pengguna”.



Gambar 1 Siklus *Human Centered Design*

### 2.3 User Experience

User experience adalah pengalaman

untuk berinteraksi dengan produk digital. Ketika sebuah produk sedang dikembangkan, orang menaruh banyak perhatian pada apa yang dilakukannya. Pengalaman pengguna adalah sisi lain yang sering diabaikan cara kerjanya yang sering kali berhasil ataupun gagal (Garret, 2003). Menurut (Garret, 2003) "terdapat lima komponen *user experience* yang pertama yaitu *surface plane*, *skeleton plane*, *structure plane*, *scope plane*, dan yang terakhir *strategy plane*".

**2.4 Heuristic Evaluation**

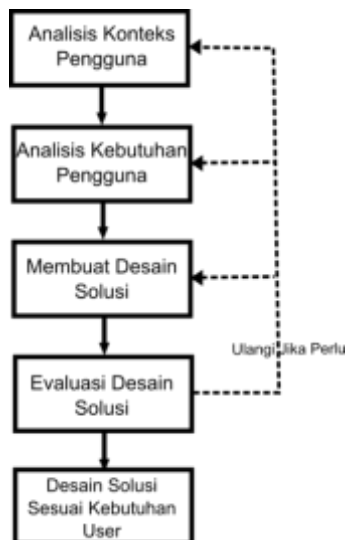
Heuristic evaluation merupakan metode pengujian seluruh usability user interface, agar mudah digunakan oleh pengguna nantinya. "Pengujian melibatkan para ahli atau expert agar evaluasi rancangan atau produk bisa dilakukan. Pengujian ini sangat menghemat waktu karena tidak perlu melibatkan pengguna asli. Untuk menilai usability dalam user interface terdapat 10 prinsip heuristik" (Nielsen, 1994).

Tabel 1. Prinsip Heuristik

Kode	Prinsip Heuristik
PH01	Visibility of system status
PH02	Match between system and the real world
PH03	User control and freedom
PH04	Consistency and standards
PH05	Error prevention
PH06	Recognition rather than call
PH07	Flexibility and efficiency of use
PH08	Aesthetic and minimalist design
PH09	Help users recognize, diagnose, and recover from errors
PH10	Help and documentation

**3. METODOLOGI**

**3.1 Alur Metode Human Centered Design**



Gambar 2 Alur Metode Human Centered Design

**3.2 Analisis Konteks Pengguna**

Yakni tahap untuk menentukan pengguna, lalu mengidentifikasi karakteristik pengguna untuk membentuk batasan, pengetahuan dan kemampuan. Menentukan tujuan dan tugas pengguna yang berguna untuk mengetahui alur dari sistem. Terakhir yaitu menentukan lingkungan sistem.

**3.3 Analisis Kebutuhan Pengguna**

Pada tahap ini yaitu menentukan persyaratan pengguna, lalu melakukan wawancara. Sehingga menghasilkan data kebutuhan untuk digunakan dalam merancang aplikasi pembelajaran fisika tentang momen gaya sesuai dengan kebutuhan pengguna.

**3.4 Membuat Desain Solusi**

Tahap selanjutnya yaitu membuat desain solusi. Dengan membuat desain sesuai dengan respon pengguna. Pada tahap ini juga dilakukan penentuan warna, typography seperti jenis font, ukuran font, dan opacity yang akan dipakai dalam pembuatan rancangan. Rancangan user interface dan prototype akan dirancang menggunakan figma agar menghasilkan desain UI yang dapat dimengerti oleh pengguna sesuai kebutuhan.

**3.5 Mengevaluasi Desain Solusi**

ada tahap ini prototype yang telah dibuat akan dilakukan evaluasi desain menggunakan

metode heuristic evaluation yang akan diuji oleh tiga evaluator expert pada bidang fisika dan ui/ux. Setelah dilakukan evaluasi, semua masalah yang ditemukan evaluator di kelompokkan lalu diberi severity rating pada setiap masalah yang ditemukan. Pada tahap akhir yaitu memperbaiki desain sesuai saran yang telah diberikan oleh evaluator.

#### 4. ANALISIS KEBUTUHAN

##### 4.1 Penggalan Permasalahan

Pada penggalan permasalahan, pengguna tersebut adalah murid sma kelas 11 yang akan mempelajari mata pelajaran fisika tentang momen gaya. Pengguna tersebut akan melakukan wawancara untuk proses penggalan permasalahan. Setelah dilakukan wawancara, terdapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Hampir semua responden menggunakan HP nya lebih dari 7 jam setiap harinya untuk mengikuti kelas online, mengerjakan tugas online, membuka social media dan membuka youtube
2. Berdasarkan bab yang telah mereka pelajari, materi dan rumus momen gaya memiliki tingkat kesulitan yang biasa saja. Akan tetapi responden juga merasa kesulitan mengerjakan di bagian soal karena tidak paham.
3. Berdasarkan pengalaman mereka kesulitan belajar fisika itu berada di soal analisisnya, karena responden cukup sulit memahami soal dalam sekali baca, jadi perlu waktu dalam mencerna dan mengerjakan soal momen gaya pada soal analisis.
4. Hal yang tidak di sukai ketika responden mengerjakan soal akan tetapi jawabannya tidak ada atau tidak tau cara menyelesaikannya. Selain itu, responden juga merasa tertantang

dengan adanya masalah seperti itu. Responden ingin mencari tahu sampai bisa memecahkan soal tersebut, bila perlu mencari tutorial pengerjaan di youtube.

5. Tanggapan mereka tentang adanya aplikasi untuk membantu proses belajar fisika tentang bab momen gaya yaitu dapat membantu sekali terutama dimasa pandemi keterbatasan siswa dalam mengakses materi. Belajar akan lebih menarik dan tidak terlalu baku dan memudahkan siswa untuk belajar melalui smartphone.

##### 4.2 Identifikasi Karakteristik Pengguna

Identifikasi karakteristik pengguna merupakan tahap dimana penulis telah menemukan karakteristik dari calon pengguna aplikasi pembelajaran rumus fisika. Hal yang harus dilakukan saat mengidentifikasi karakteristik pengguna yaitu membuat persona pengguna dan empathy maps pengguna sehingga menghasilkan skenario pengguna serta mengetahui sikap dan perilaku pengguna.



Gambar 3 Persona Pengguna

Aspek Empathy maps	Keterangan
<i>Says</i>	a) Mengakses materi melalui buku cukup menyulitkan dalam kegiatan pembelajaran b) Perlu waktu dalam mencerna dan mengerjakan soal momen gaya c) Saya Ketika mengerjakan soal tetapi jawabannya gak ketemu-ketemu
<i>Thinks</i>	a) Kenapa menganalisa dan pengerjaan soal memakan waktu yang cukup lama ? b) Jika ada contoh soal yang serupa dan lebih mudah dipahami, mungkin lebih mempercepat proses pengerjaan c) Dibuat Dengan adanya visualisasi gambar pada soal mungkin akan sangat membantu
<i>Does</i>	a) Mencari tambahan materi di internet b) Mengerjakan soal momen gaya sampai mendapatkan jawaban yang benar c) Menemukan letak kesalahan soal yang dikerjakan
<i>Feels</i>	a) Sedih b) Kecewa

- c) Bingung
- d) Tertantang

### 4.3 Analisis dan Spesifikasi Kebutuhan

Identifikasi tujuan dan tugas pengguna untuk spesifikasi kebutuhan rancangan aplikasi yang akan dibuat sebagai berikut:

- a) Sistem dapat menampilkan materi, rumus, dan menampilkan visual gambar
- b) Sistem dapat menampilkan soal dan pembahasan
- c) Sistem dapat menampilkan Latihan soal untuk dikerjakan
- d) Sistem dapat mengubah tingkat kesulitan soal yang akan dikerjakan
- e) Sistem dapat menampilkan score yang diperoleh setelah mengerjakan soal

User journey maps dibuat agar mendapatkan informasi interaksi apa yang dilakukan oleh pengguna terhadap aplikasi pembelajaran fisika “momen gaya”



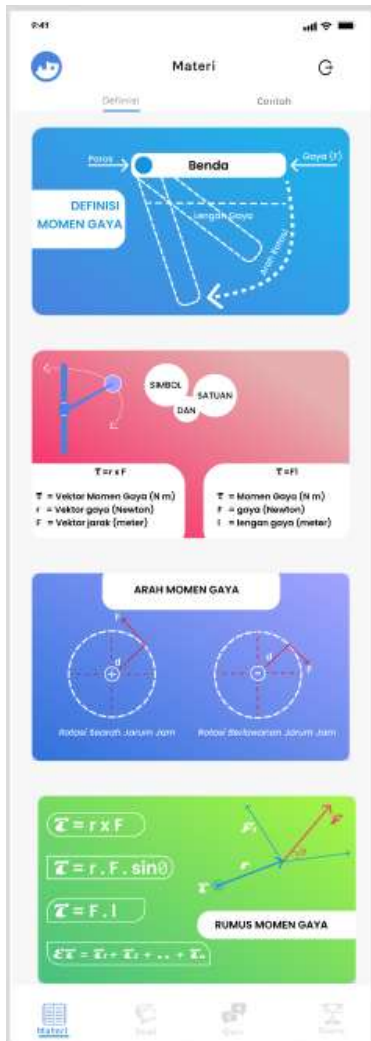
Gambar 4 User journey maps Pengguna

## 5. DESAIN SOLUSI

### 5.1 Rancangan Desain Solusi

- 6. Pada tahapan ini akan dilakukan pembuatan *storyboard* untuk mengetahui deskripsi dari aplikasi pembelajaran fisika “momen gaya”. Kemudian pembuatan *user flow* agar pengguna mengetahui alur penggunaan aplikasi ini. Terakhir yaitu adalah membuat *information architecture* yang berguna untuk melihat informasi apa saja yang ada dalam aplikasi ini.





Gambar 8 Mockup Materi

- |  |   |
|--|---|
| <p>2 Pada contoh pembahasan soal jungkat jungkit dan kunci inggris tidak ada pembatas antar soal sehingga membuat bingung</p>      | <p>Diberi batas atau angka tiap soal agar mudah dibaca oleh pengguna</p>                        |
| <p>3 Pada contoh pembahasan soal kunci inggris, dibagian pembahasan tidak ada penjelasan gambar mengenai sudut yang didapatkan</p> | <p>Ditambahkan gambar pada pembahasan soal sehingga pengguna tahu sudut didapatkan darimana</p> |
| <p>4 Soal quiz level 2 pada soal pertama terdapat kesalahan penulisan pada "membentuk sudut 90o"</p>                               | <p>Diganti menjadi "membentuk sudut 90o"</p>  |

- |  |   |
|--|---|
| <p>5 Pada bagian footer menu, bagian yang lainnya memiliki warna terlalu samar sehingga susah dilihat</p>                    | <p>Warna bisa di ubah agar tidak terlalu samar</p>  |
| <p>6 Pada contoh engsel pintu terdapat kesalahan penulisan pada keterangan "F1, F2,F3"</p>                                   | <p>Angka pada huruf F harus lebih kecil seperti ini "F<sub>1</sub>"</p>                           |
| <p>7 Pada contoh materi tentang katrol judul didalamnya "contoh soal momen gaya pada katrol"</p>                             | <p>Seharusnya diganti menjadi "contoh penerapan momen gaya pada katrol"</p>                       |
| <p>8 Tidak ada tombol back pada quiz level 1 soal kedua</p>  | <p>Harus ditambahkan tombol back agar pengguna bisa melihat soal sebelumnya</p>                   |
| <p>9 Tombol back diatas halaman quiz memiliki fungsi yang sama dengan tombol Kembali ke menu utama</p>                       | <p>Sebaiknya tombol back dihapus karena membuat pengguna bingung jika ada 2 fungsi yang sama.</p> |
| <p>10 Sama seperti kesalahan penulisan sebelumnya pada quiz level 3 soal bagian kedua dimana letak kesalahannya yaitu di</p> | <p>Diganti dengan enam puluh derajat / "60o"</p>  |

### 5.5 Pembuatan Prototype

Pada tahap pembuatan prototype bertujuan untuk agar mockup yang dibuat sebelumnya bisa di interaksi oleh pengguna. Pada tahap ini prototype dibuat pada platform FIGMA. Prototype yang telah dibuat akan digunakan pada bab pengujian di bab selanjutnya.

### 6. EVALUASI DESAIN SOLUSI

Tahap ini merupakan evaluasi desain solusi dimana tahapan terakhir dari penelitian ini. Dalam tahap ini, prototype yang telah dirancang sebelumnya akan dievaluasi menggunakan metode heuristic evaluation. Berdasarkan proses evaluasi terdapat dua belas temuan masalah sesuai pada Tabel 4

Tabel 4 Temuan Masalah Seluruh Evaluator

No Heuristik	EV1	EV2	EV3	Total
PH01	0	0	0	0
PH02	0	0	0	0
PH03	0	1	0	1
PH04	1	2	1	4
PH05	0	0	0	0
PH06	1	1	0	2
PH07	2	0	1	3
PH08	0	0	2	2
PH09	0	0	0	0
PH10	0	0	0	0
<b>Total</b>				<b>12</b>

Masalah yang ditemukan memiliki severity rating yang berbeda. Pada tahap selanjutnya yaitu konsolidasi evaluator. Dengan mengacu pada tabel konversi *severity rating*

Tabel 5 Konversi Severity Rating

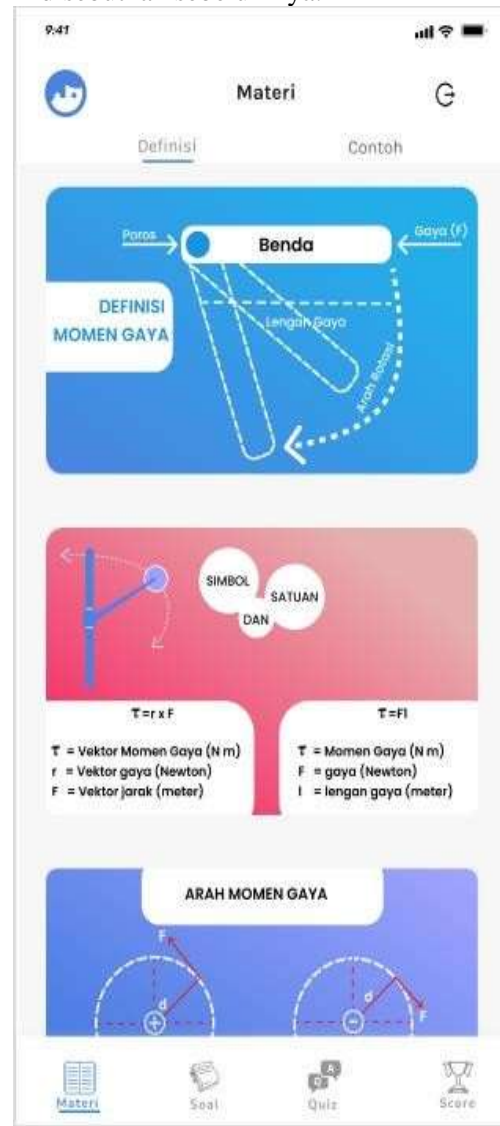
No	Interval Nilai	Kategori Severity Rating
1	Nilai SR < 1,5	<i>Cosmetic</i>
2	1,5 ≤ Nilai SR < 2,5	<i>Minor</i>
3	2,5 ≤ Nilai SR < 3,5	<i>Medium</i>
4	3,5 ≤ Nilai SR < 4,5	<i>Major</i>
5	4,5 ≤ Nilai SR ≤ 5	<i>Catastrophic</i>

Setelah dikonversikan ke dalam tabel konversi severity rating terdapat delapan temuan masalah memiliki nilai ≥ 2,5 dan masuk kedalam kategori severity rating medium. Kemudian terdapat tiga masalah yang mempunyai nilai ≥ 3,5 dan masuk kedalam kategori severity rating major.

No	Temuan Masalah	Saran
1	Pada Halaman materi tulisan definisi dan contoh pada tab atas terlalu kecil	Ukuran font tulisan bisa diperbesar lagi agar mudah dilihat
	“60o”	
11	Gambar menumpuk dengan tulisan pada halaman materi pengaruh momen gaya di bagian arah gaya	Gambar agak diturunkan kebawah agar tidak tertumpuk dengan tulisan di atasnya

### 6.1 Perbaikan Desain Solusi

Sebelas masalah usability yang ditemukan pada kategori medium dan major akan diperbaiki sesuai saran evaluator yang disebutkan sebelumnya.



Gambar 9 Tampilan Menu Materi Setelah diperbaiki

### 7. KESIMPULAN

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang aplikasi pembelajaran rumus fisika “momen gaya” menggunakan pendekatan *human centered design*. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan keberhasilan dan kepuasan pengguna dalam menggunakan aplikasi ini.

Ada 3 tahap dalam proses analisis kebutuhan. Pertama yaitu penggalan permasalahan lebih detail. Lalu melakukan identifikasi pengguna yang membutuhkan rancangan aplikasi pembelajaran fisika



momen gaya. Kemudian melakukan wawancara kepada lima pengguna yang merupakan siswa sma dan sedang mempelajari bab momen gaya. Pada tahap kedua dilakukan identifikasi karakter pengguna seperti persona dan empathy maps berdasarkan hasil wawancara. Tahap ketiga yaitu user journey maps di buat berdsarkan persona dan empathy maps yang telah dibuat.

Rancangan detail solusi mengacu pada kebutuhan pengguna yang ditemukan. Dalam merancang desain solusi, dibutuhkan guidelines atau google material. Pada tahap awal yaitu membuat storyboard, lalu userflow sebagai interaksi user pada aplikasi dan membuat information architecture untuk susunan informasi dalam aplikasi. Tahap selanjutnya yaitu menentukan typography, icon, dan color palette. Kemudian membuat wireframe sebagai rangka rancangan aplikasi dan membuat screenflow sebagai cara pemakaian rancangan aplikasi. Hasil akhir dari rancangan desain solusi ini berupa prototype dari mock up sebelumnya menggunakan Figma.

Pada bab evaluasi desain, pengujian prototype menggunakan metode heuristic yang melibatkan tiga expert sebagai evaluator. Pada tahap awal evaluator menemukan total 12 temuan masalah usability. Kemudian dilanjutkan pada tahap konsolidasi dimana tiap temuan masalah yang ditemukan evaluator diberi severity rating. Lalu nilai rata-rata severity rating dikategorikan menjadi tiga yaitu cosmetic, medium dan major. Lalu temuan masalah tersebut diperbaiki sesuai saran yang diberikan oleh evaluator.

## 8. DAFTAR PUSTAKA

- Abbas & Hidayat, M. 2018. Faktor-faktor kesulitan belajar fisika pada peserta didik Kelas ipa sekolah menengah atas. [online] Tersedia di : <<http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/PendidikanFisika/article/view/3273>> [Diakses 16 Febuari 2021].
- CIPS. 2020. Ringkasan Kebijakan | Mengkaji Hambatan Pembelajaran Jarak Jauh di Indonesia di Masa Covid-19 [online] Tersedia di : <[https://id.cips-indonesia.org/post/mengkaji-hambatan-pembelajaran-jarak-jauhdi-indonesia-di-](https://id.cips-indonesia.org/post/mengkaji-hambatan-pembelajaran-jarak-jauhdi-indonesia-di-masa-covid-19)
- masa-covid-19> [Diakses 16 Febuari 2021].
- Databoks, 2017. 73% Perangkat Mobile Global Menggunakan Android. [online] Tersedia di : <<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2017/10/09/73-perangkat-mobile-global-menggunakan-android#>> .[Diakses 2 Maret 2021]
- Garret, J. 2003. The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond (2nd Edition). New Riders Publishing, CA, USA.
- Gibbons,S.,2018.Nielsen Norman Group.[Online]Tersedia di : <<https://www.nngroup.com/articles/empathy-mapping/>>[Diakses 19 April 2021].
- Gibbons,S.,2018.Nielsen Norman Group.[Online] Tersedia di: <<https://www.nngroup.com/articles/journey-mapping-101/>> [Diakses 19 April 2021].
- Gusrinda L., Fanani L., Supianto A... 2020, Perancangan User Experience Aplikasi Pendukung Evaluasi dan Analisis Proses Pembelajaran untuk Guru Berbasis Android dengan Metode UserCentered Design dan Design Solution, [pdf] Tersedia di : <<http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/7179>> [Diakses 2 Maret 2021].
- Hanna D, Sutarto. Harijanto, A. 2016, model pembelajaran tema konsep disertai media Gambar pada pembelajaran fisika di sma, [online] Tersedia di : <<https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/3558>> [Diakses 16 Febuari 2021].
- Harley, A.,2015.NielsenNormanGroup. [Online]Tersedia di : <<https://www.nngroup.com/articles/persona/?lm=personas&pt=course>> [Diakses 19 April 2021].

- Indrizal E. 2014, DISKUSI KELOMPOK TERARAH Focus Group Discussion (FGD) (Prinsip-Prinsip dan Langkah Pelaksanaan Lapangan) [pdf] Tersedia di: <http://repo.unand.ac.id/4984/1/Artikel%20Edi%20Indrizal.pdf>
- International Standard Office, 2010. Human - centred design for interactive systems. *Ergonomics of human -system interaction*, 30(1), pp.1 –1.
- Laubheimer, 2015. Nielsen Norman Group. [Online] Tersedia di : <https://www.nngroup.com/articles/wireflows/> [Diakses 19 April 2021].
- Myers, B. A., 2014. User Interface Software Tools. Computer Science Department, Volume IV, pp. 110-150.
- Nielsen, J., 1994. 10 Usability Heuristics for User Interface Design. [Online] Tersedia di: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/> [Diakses 04 Mei 2021].
- Nielsen, J., 1994. How to Conduct a Heuristic Evaluation. [Online] Tersedia di: <https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/> [Diakses 04 Mei 2021].
- Nielsen, J., 1994. Severity Ratings for Usability Problems. [Online] Tersedia di: <https://www.nngroup.com/articles/how-to-rate-the-severity-of-usability-problems/> [Diakses 04 Mei 2021].
- Nielsen, J., 2000. Nielsen Norman Group. [Online] Tersedia di: <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/> [Diakses 04 Mei 2021].
- Nurlaela A, & Marco R. 2017, pembuatan aplikasi pembelajaran rumus Fisika “kinematika gerak lurus” Berbasis android), [online] Tersedia di : < <https://docplayer.info/81866283-Pembuatan-aplikasi-pembelajaran-rumus-fisika-kinematika-gerak-lurus-berbasis-android-naskah-publikasi-diajukan-oleh-ana-nurlaela.html> > [Diakses 16 Febuari 2021].
- Rachmat, A., & Krisnadi, I. 2020. Analisis Efektifitas Pembelajaran Daring (Online) Untuk Siswa SMK Negeri 8 Kota Tangerang Pada Saat Pandemi Covid 19. [pdf] Tersedia di : < <https://scholar.google.com/citations?user=5qE-7CIAAAAJ&hl=id> > [Diakses 16 Febuari 2021].
- Syahirsah N, Aknuranda I, Aryadita H. 2018, Evaluasi dan Perbaikan Desain Antar Muka Pengguna Situs Talangin.com Menggunakan Pendekatan Human Centered Design (HCD), [pdf] Tersedia di : <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/3671> > [Diakses 16 Febuari 2021].