

Fisika Dalam Game : Konsep Resultan Vektor Gaya Pada Karakter Fanny Di Mobile Legends

¹Satriyo Iman Santoso, ²Iqbal Maulana Saputra, ³Bayu Setiaji

^{1,2,3}Prodi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

satriyoiman.2022@student.uny.ac.id, Iqbalmaulana.2022@student.uny.ac.id, bayusetiaji@uny.ac.id

ARTICLE INFO

Article History:

Diterima : 28-12-2022
Disetujui : 08-02-2023

Keywords:

Game; Vector
Force; Mobile Legends;
Vector Resultant



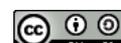
ABSTRACT

Abstract: Mobile Legends: Bang Bang game is one of the games that is still popular with people in the Southeast Asian region, including Indonesia. The characters in Mobile Legends: Bang Bang are very varied with different roles and difficulty levels. In this study, researchers analyzed one of the characters in the mobile legends bang bang game, namely Fanny, in terms of the application of physics concepts. The purpose of this study is to analyze physics concepts, especially vector material on the character Fanny in the Mobile Legends: Bang Bang game. This research uses qualitative research methods with a descriptive approach. Data collection is carried out through observation, interviews, and documentation online. Where the resource person or informant in this research is a physics education student. The concept of vector is found in the use of abilities in the form of launching ropes on the character Fanny. Where vectors are quantities that have values and directions. The summation of two or more vectors is called a resultant vector. The magnitude of the vector Resultant is determined using two methods, namely the graphic and analytical methods. The results of this study are expected to explain the concept of physics in the mobile legends bang bang game and can be applied as material for learning physics.

Abstrak: *Game Mobile Legends: Bang Bang* merupakan salah satu permainan yang hingga kini masih digemari masyarakat di kawasan asia tenggara tidak terkecuali Indonesia. Karakter pada *game Mobile Legends: Bang Bang* sangat bervariasi dengan peran dan tingkat kesulitan yang berbeda. Dalam penelitian ini peneliti menganalisis salah satu karakter dalam *game Mobile Legends Bang Bang* yaitu *Fanny* ditinjau dari penerapan konsep fisika. Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis konsep fisika khususnya materi vektor pada karakter *Fanny* di *game Mobile Legends: Bang Bang*. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Pengambilan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi secara daring. Dimana yang menjadi narasumber atau informan dalam penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan fisika. Penelitian ini memberikan gambaran bahwa dalam *game Mobile Legends: Bang Bang* terdapat konsep yang berkaitan dengan fisika yaitu vektor. Konsep vektor terdapat dalam penggunaan kemampuan berupa peluncuran tali pada karakter *Fanny*. Dimana vektor merupakan besaran yang mempunyai nilai dan arah. Penjumlahan dari dua vektor atau lebih disebut resultan vektor. Besarnya Resultan vektor ditentukan dengan menggunakan dua metode, yaitu metode grafis dan analitis. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjelaskan konsep fisika pada *game Mobile Legends Bang Bang* dan bisa diterapkan sebagai bahan pembelajaran fisika.



<https://doi.org/10.31764/justek.vXiY.ZZZ>



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

A. LATAR BELAKANG

Permainan *Multiplayer Online Battle Arena* (MOBA) adalah permainan dengan genre strategi dengan waktu nyata yang terdiri dari dua tim yang saling berkompetisi, biasanya dalam satu tim terdapat lima pemain dengan setiap pemain mengendalikan satu karakter (Yang et al., 2014). MOBA adalah permainan yang mengandalkan pada pertempuran untuk menentukan hasil akhir dari permainan. Pertarungan dalam jenis *game* ini sangat dinamis dan bisa sulit bagi pemain pemula untuk belajar. Penguasaan pertempuran mengharuskan pemain memperoleh pengetahuan ahli melalui latihan. Begitu banyak strategi yang harus dilakukan setiap pemain pada permainan tim yang kooperatif dalam pertempuran, khususnya pada strategi dalam menggunakan karakter yang dipilih sehingga dapat meningkatkan presentase kemenangan dalam sebuah pertempuran. Komunikasi dan komposisi karakter dalam tim menjadi kunci penting dalam meraih kemenangan dalam permainan MOBA.

Sebagaimana yang dijelaskan sebelumnya, permainan MOBA merupakan permainan yang dimainkan oleh dua tim dengan masing-masing tim terdiri dari lima pemain. Setiap pemain mengisi peran karakter yang akan dipilih yang sesuai dengan komposisi tim (Tanjung et al., 2019). Pada permainan MOBA terdapat banyak peran yang dapat dipilih oleh setiap pemain yang terdiri dari Assasin, Tank, Fighter, Marksman, Mage, dan Support. Assasin merupakan karakter dengan spesialisasi membunuh atau atau menonaktifkan target. Karakter ini ideal untuk mengalahkan lawan dengan mudah, namun mudah untuk dibunuh apabila berada di posisi yang buruk dan di waktu yang salah. Tank merupakan karakter dengan spesialisasi menahan kerusakan yang diterima tim dan berada di garis depan untuk memimpin serangan serta menentukan waktu dan situasi yang tepat untuk memulai agresinya. Fighter merupakan karakter dengan spesialisasi bertarung jarak dekat dan stabil dalam hal menyerang dan bertahan. Peranya sendiri tergantung pada susunan tim. Marksman merupakan karakter dengan spesialisasi menyerang dengan jarak jauh dengan menggunakan jangkauan serangan untuk mendaratkan kerusakan besar terus menerus dari jarak jauh. Tetapi karakter ini memiliki daya tahan rendah sehingga harus menjaga jarak dari musuh. Mage merupakan karakter dengan spesialisasi serangan area dan memiliki kemampuan untuk membatasi, mengurangi, atau mengendalikan pergerakan dan kemampuan musuh. Support merupakan karakter dengan spesialisasi membantu dan melindungi anggota tim dalam situasi apapun. Karakter ini direkomendasikan untuk berpartisipasi dalam sebuah pertempuran tim untuk membantu rekan satu tim dalam hal apapun.

Permainan MOBA di Indonesia sangat digemari oleh para pengguna gadget di Indonesia. Permainan MOBA di Indonesia yang merajai puncak ditinjau dari jumlah pemain adalah *Mobile Legends Bang-Bang* (MLBB). *Mobile Legends Bang Bang* sudah memiliki lebih dari 100 juta pengguna, dimana sebanyak 30 juta pengguna aktif setiap bulannya di Indonesia (Gunawan & P, 2021). Spesifikasi yang dibutuhkan untuk memasang MLBB di gadget cenderung lebih ringan dan dapat dimainkan pada smartphone dengan spesifikasi menengah kebawah. Popularitas *Mobile Legends Bang Bang* didorong oleh kemajuan e-sport yang semakin digencangkan dari tahun ke tahun. Kepopuleran *Mobile*

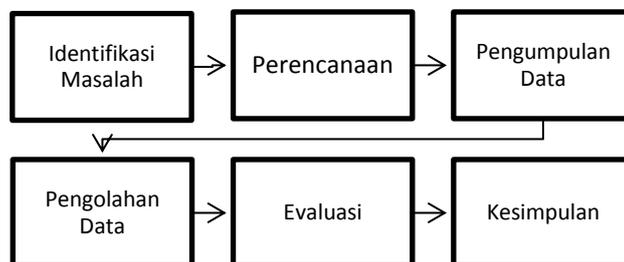
Legends Bang Bang menjadikannya salah satu cabang e-sports yang dihadirkan pertama kali pada kompetisi e-sport bergengsi di Asean Games ke-30. Mobile Legends Bang Bang memiliki variasi karakter yang dapat dimainkan dan memiliki kemampuan dan tingkat kesulitan yang berbeda-beda (Latifah & Kristiana, 2021). Salah satu karakter dengan peran assassin yang memiliki indeks kesulitan tinggi untuk dimainkan secara efektif yaitu karakter yang bernama Fanny.

Karakter Fanny merupakan karakter yang hadir karena terinspirasi dari salah satu karakter dalam serial kartun Jepang dengan judul *Attack on Titan*, dimana karakter tersebut menerapkan salah satu hukum fisika yaitu vektor. Karakter Fanny pada permainan Mobile Legends Bang Bang ataupun dalam serial kartun Jepang yang telah disebutkan memiliki persamaan dalam melakukan pergerakan menggunakan alat yang dapat meluncurkan kabel sehingga karakter tersebut dapat berpindah dari satu posisi ke posisi lainya. Penerapan hukum vektor pada karakter tersebut yaitu kabel yang diluncurkan memiliki arah dan jika menggunakan lebih dari satu kabel akan membentuk sebuah sudut tertentu serta memiliki resultan vektor gaya. Gaya termasuk dalam besaran vektor karena mempunyai besar dan arah yang ditunjukkan dengan garis yang diberi tanda panah (Saragih, 2022). Dimana pada setiap kabel memiliki nilai gaya yang sama dan panjang kabel tidak mempengaruhi besarnya gaya pada setiap kabel, dengan demikian setiap kabel memiliki gaya yang konstan. Gerak, gaya, momentum, dan impuls memiliki kaitan erat dengan konsep vektor (Bollen et al., 2015).

Besaran dalam fisika ditinjau dari arahnya dibagi menjadi besaran skalar dan besaran vektor (Saputri et al., 2019). Besaran skalar merupakan besaran yang tidak mempunyai arah. Besaran vektor merupakan besaran yang mempunyai nilai dan arah (Handhika et al., 2016). Konsep vektor memiliki peranan yang sangat penting dalam banyak cabang fisika (Bollen et al., 2017; Sirait et al., 2017). Analisis vektor merupakan dasar penyelesaian permasalahan fisika (Handhika et al., 2016; Muna, 2016). Penjumlahan dari dua vektor atau lebih disebut resultan vektor. Vektor dalam ilmu fisika berkaitan erat dengan ilmu matematika karena dinyatakan dalam notasi matematis (Harefa, 2019). Besarnya Resultan vektor ditentukan dengan menggunakan dua metode, yaitu metode grafis dan analitis. Metode grafis adalah metode menentukan nilai resultan vektor dengan cara menggambar panjang vektor dalam penjumlahan dua vektor atau lebih berdasarkan besar dan aranya membentuk suatu bidang datar. Metode analitis adalah metode menentukan resultan vektor menggunakan persamaan secara matematis. Kemampuan representasi vektor yang terdapat pada karakter Fanny dalam game Mobile Legends Bang Bang sangat penting dimiliki oleh seseorang yang belajar fisika. Representasi vektor harus dimiliki karena termasuk dalam salah satu representasi fisika (Maghfiroh & Kuswanto, 2022). Penelitian ini bertujuan menganalisis konsep fisika khususnya materi vektor dan memberikan gambaran bahwa pada karakter Fanny di game Mobile Legends: Bang Bang terdapat konsep yang berkaitan dengan fisika yaitu vektor.

B. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Pendekatan deskriptif pada penelitian ini digunakan untuk menggambarkan, menginterpretasikan, dan menjelaskan konsep fisika pada *game Mobile Legends Bang Bang*.



Gambar 1. Alur Penelitian

Gambar 1 menunjukkan alur penelitian dengan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara observasi, wawancara, dan dokumentasi kepada mahasiswa jurusan fisika Universitas Negeri Yogyakarta pada tahun 2022. Pengambilan data secara observasi dilaksanakan secara tatap muka di lapangan dengan cara mengamati jalannya permainan *Mobile Legends: Bang Bang* menggunakan karakter *Fanny* pada masing-masing pemain yang sesuai dengan variabel penelitian. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan berdasarkan jadwal yang telah disepakati oleh kedua belah pihak tanpa mengganggu aktivitas perkuliahan atau kegiatan lain mahasiswa, Mahasiswa tersebut memainkan *game Mobile Legends Bang Bang* menggunakan karakter *Fanny*. Peneliti melakukan analisis gerakan *Fanny* yang menggunakan salah satu kemampuan berupa peluncuran kabel yang berkaitan dengan vektor dan resultan vektor. Variabel yang mempengaruhi penelitian ini yaitu besarnya sudut yang dihasilkan oleh salah satu kemampuan pada karakter *Fanny*.

Pada umumnya, penggunaan salah satu kemampuan pada karakter *Fanny* yang bernama “steel cable” diaktivasi sebanyak dua kali sehingga akan muncul dua kabel yang akan membentuk suatu sudut tertentu yang tidak diketahui massanya. Oleh karena itu digunakan asumsi berupa gaya yang bekerja pada setiap kabel adalah sama, massa karakter diabaikan, dan kecepatan kabel adalah sama dalam gerak karakter *Fanny* pada *game Mobile Legends Bang Bang*. Asumsi sangat berkaitan dengan metodologi penelitian ilmu pengetahuan karena suatu pengetahuan diperoleh melalui pendekatan secara ilmiah (Irfan, 2018).

Pada peluncuran dua kabel menggunakan kemampuan “steel cable” dapat ditentukan sudut antara dua kabel sehingga akan muncul satu gaya yang merupakan hasil penjumlahan dari kedua gaya yang bekerja pada setiap kabel tersebut, penjumlahan dari kedua gaya tersebut dapat ditentukan menggunakan konsep resultan vektor. Dengan asumsi gaya yang bekerja pada kabel adalah sama, secara matematis dituliskan sebagai berikut:

$$F_1 = F_2 = F \dots(1)$$

Persamaan umum resultan vektor untuk dua komponen yang membentuk sudut :

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha} \dots(2)$$

Karena gaya pada setiap kabel adalah konstan berdasarkan persamaan (1), resultan vektor gaya yang bekerja pada dua kabel:

$$R = \sqrt{F^2 + F^2 + 2FF \cos \alpha} \dots (3)$$

Dimana R merupakan resultan vektor, F_1 merupakan gaya yang bekerja pada kabel 1 (satu), F_2 merupakan gaya yang bekerja pada kabel 2 (dua), dan α merupakan sudut yang antara kabel 1 dan kabel 2. Dari persamaan 3 (tiga) diketahui bahwa besaran yang berpengaruh terhadap besar kecilnya resultan gaya dari dua kabel adalah sudut. Dalam hal ini massa dan kecepatan udara juga tidak diketahui sehingga diabaikan. Resultan vektor juga bisa diperoleh menggunakan metode grafik. Dalam menggunakan metode grafis, penggambaran vektor harus disesuaikan dengan skala asli, arah vektor, dan besar vektor harus disesuaikan dengan panjangnya. Kelemahan dari metode grafik adalah dapat menimbulkan kesalahan sistematis ketika menjumlahkan dua vektor atau lebih.

Kegiatan wawancara dilaksanakan untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dengan hal-hal yang spesifik dalam konsep fisika yang termuat dalam karakter Fanny pada game Mobile Legends Bang Bang yang dilakukan pada pemain. Serta kegiatan dokumentasi dilakukan selama observasi yang digunakan sebagai visual dalam penelitian ini. Kegiatan ini merupakan bentuk monitoring terkait beberapa data yang sudah terkumpul. Dalam penelitian ini dilakukan beberapa uraian materi dari peneliti mengenai konsep vektor dan resultan vektor yang terdapat dalam karakter Fanny saat menggunakan salah satu kemampuan meluncurkan tali dalam melakukan gerakan pada game Mobile Legends Bang Bang.

Persiapan dalam penelitian ini berupa pedoman observasi dan pedoman untuk wawancara. Pedoman observasi mencakup kisi-kisi aktivitas yang akan diamati pada karakter Fanny dalam game Mobile Legends Bang Bang. Pedoman wawancara dalam penelitian ini berisi kumpulan pertanyaan yang akan ditanyakan oleh peneliti kepada narasumber. Wawancara dilakukan dengan menggunakan Bahasa Indonesia dan kemudian dialog antara peneliti dan narasumber ditranskripsi menggunakan kode wawancara yaitu huruf kapital P untuk peneliti dan S untuk subjek atau narasumber. Setelah menuliskan kode diikuti dengan empat digit angka yang menyatakan percakapan. Selanjutnya dilakukan refleksi untuk mendapatkan umpan balik dari para pemain setelah dilakukannya penelitian ini.

Data yang telah diperoleh kemudian dilakukan analisis data dengan langkah; (1) mereduksi data hasil observasi dan wawancara; (2) Menyajikan data dalam bentuk deskriptif; dan (3) menarik kesimpulan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Permainan *online* merupakan permainan yang dapat dimainkan secara langsung dengan berbasis internet sehingga dalam implementasinya dapat dilihat pada salah satu permainan yang masih populer dan termasuk dalam salah satu ajang kejuaraan olahraga elektronik atau *e-sports* bergengsi di kawasan Asia Tenggara yaitu *Mobile Legends Bang Bang*. *Mobile Legends Bang Bang* merupakan permainan yang menggabungkan strategi, kemampuan bermain, dan kerja sama tim. Permainan ini sudah ada sejak tahun 2016 dan masih populer di tahun 2022.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsep fisika pada karakter *Fanny* dalam permainan *Mobile Legends Bang Bang* khususnya vektor. Hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat konsep fisika vektor pada karakter *Fanny* dalam permainan *Mobile Legends Bang Bang* yang dapat dijadikan sebagai bahan pembelajaran fisika. Interpretasi berupa responden hasil dari wawancara dari dua narasumber yaitu SA dan AI akan disajikan dan dibandingkan dengan konsep fisika terkait.

Tabel 1. Konsep Fisika Pada Karakter *Fanny*

| Konsep Fisika | Gerakan | Keterangan |
|----------------------|---|--|
| Vektor Gaya | Saat pemain menggunakan karakter <i>Fanny</i> dan menggunakan kemampuan " <i>steel cable</i> " satu kali | Terdapat gaya pada kabel yang mempunyai besaran tertentu dan arah menyebabkan karakter <i>Fanny</i> bergerak / berpindah dengan kecepatan tertentu |
| Resultan Vektor Gaya | Saat pemain menggunakan karakter <i>Fanny</i> dan menggunakan kemampuan " <i>steel cable</i> " sebanyak dua kali. | Gaya yang bekerja pada dua kabel membentuk suatu sudut . Penjumlahan dari dua gaya tersebut merupakan resultan vektor yang menyebabkan pergerakan karakter <i>Fanny</i> lebih lambat atau lebih cepat. |

Salah satu Kemampuan karakter *Fanny* yang bernama "*steel cable*" merupakan kemampuan *Fanny* yang dapat meluncurkan sebuah kabel. Penggunaan kemampuan ini harus efektif dalam tujuan untuk mempercepat mobilitas maupun untuk menyerang lawan. Kemampuan ini berkaitan erat dengan konsep fisika vektor. Vektor merupakan suatu besaran yang mempunyai arah yang dilakukan saat meluncurkan kabel untuk dapat berpindah posisi dari posisi awal ke posisi akhir. Saat menggunakan kemampuan "*steel cable*" sebanyak dua kali maka akan meluncurkan dua buah kabel yang membentuk sudut tertentu sehingga kecepatan gerakan karakter *Fanny* menjadi berbeda. Hal tersebut berkaitan erat dengan konsep resultan vektor.

Responden diberikan pertanyaan tentang penggunaan kemampuan "*steel cable*" pada karakter *Fanny* yang efektif saat berpindah posisi yang ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Transkrip wawancara penggunaan "*steel cable*" karakter *Fanny*

| Kode | Pertanyaan/Tanggapan |
|-------|---|
| P1001 | Setelah melakukan uji coba kemampuan " <i>steel cable</i> " <i>Fanny</i> menggunakan variasi tiga sudut, yaitu sudut 30, sudut 45 dan sudut 120 derajat. Lebih efektif manakah sudut yang digunakan dalam permainan yang berkaitan erat dengan konsep resultan vektor. Serta jelaskan pemahamanmu tentang materi vektor yang berasal dari karakter <i>Fanny</i> . |
| S1001 | Menurutku lebih efektif yang sudut kedua, karena jarak yang dihasilkan lebih jauh dan lebih enak untuk mengejar musuh. Sudut yang kedua juga lebih pas buat ngelakuin gerakan seperti berbelok atau bermobilitas dalam pertempuran di <i>game</i> . Untuk materi resultan vektor dalam karakter <i>Fanny</i> menurutku banyak dan mudah dimengerti semisal 2 |

kabel dengan sudut 20, karena gaya yang bekerja pada setiap kabel itu sama dan sudut yang digunakan berupa sudut kecil. Maka posisi perpindahan *Fanny* akan sangat jauh dari posisi awalnya dan begitu juga sebaliknya dengan sudut yang besar.

S1001

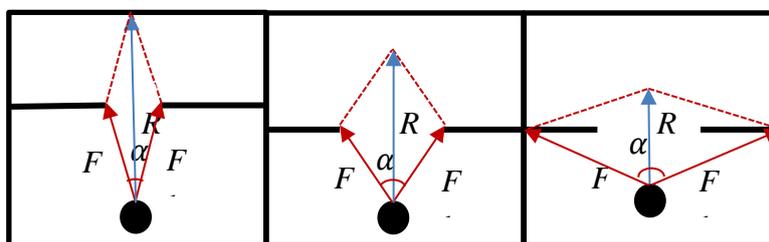
Dari semua sudut yang sudah dicoba, menurutku lebih nyaman pake sudut yang sedang atau sudut kisaran 45 derajat. Karena sudut sedang lebih efektif dan juga paling hemat energi untuk digunakan dalam permainan. Perbedaan dari sudut kecil dan besar sangat terasa sekali perbedaannya, mulai dari waktu dan besar perpindahan *Fanny* dalam *game*. Dan ternyata selama ini saya baru tahu bahwa, *Fanny* menggunakan hukum resultan vektor yang terdapat pada fisika. Materi vektor yang dijelaskan oleh kalian di awal wawancara sangat mudah dipahami apalagi menggunakan media *game* seperti ini.

Kutipan wawancara diatas menunjukkan bahwa responden mengetahui menggunakan karakter *Fanny* dalam permainan, penggunaan kemampuan "steel cable" yang efektif untuk hampir semua kondisi adalah dengan sudut lancip yang berkisar pada 45 derajat. Sedangkan jika sudut yang digunakan lebar maka menyebabkan kecepatan gerakan karakter *Fanny* kecil. Hal ini menunjukkan bahwa besarnya sudut antara dua kabel memiliki pengaruh terhadap resultan gaya yang bekerja pada kedua kabel.

Resultan gaya adalah gaya yang menghasilkan efek yang sama jika menggantikan beberapa gaya yang bekerja (gaya pengganti). Arah pada resultan gaya juga sangat berhubungan erat dengan penguasaan konsep kinematika (Irsyadyah & Prabowo, 2015). Oleh karena itu, mahasiswa diharapkan memahami dengan baik konsep perpindahan, kecepatan, dan percepatan terlebih dahulu. Dari semua konsep tersebut diketahui bahwa arah resultan gaya selalu sama dengan arah percepatan.



Gambar 2. Perbedaan sudut antara dua kabel



Gambar 3. Ilustrasi vektor pada kemampuan *Fanny*

Gambar 3 (a) adalah besarnya sudut yang dihasilkan oleh dua kabel cenderung kecil yaitu kurang lebih 30 derajat. Karena gaya yang bekerja pada setiap tali adalah konstan, posisi tersebut menghasilkan resultan gaya sebesar $1,93 F$. Gambar 3 (b) adalah posisi karakter *Fanny* yang menghasilkan sudut diantara dua kabel kurang lebih 45 derajat. Besar resultan gaya yang bekerja pada posisi ini adalah $1,85 F$. Gambar 3 (c)

adalah posisi karakter *Fanny* yang menghasilkan sudut diantara dua kabel kurang lebih 120 derajat. Besar resultan gaya yang bekerja pada posisi ini adalah F . Besar resultan gaya terbesar yang dihasilkan adalah saat sudut antara dua kabel kecil, sedangkan saat sudut antara dua kabel lebih dari 120 derajat resultan gaya yang dihasilkan akan lebih kecil daripada saat menggunakan satu kabel. Besar kecilnya sudut antara dua kabel mempengaruhi nilai gaya yang bekerja.

Hasil observasi menunjukkan bahwa pada saat sudut antara dua kabel kecil, pergerakan karakter *Fanny* menjadi lebih cepat dibandingkan saat menggunakan satu kabel. Sedangkan pada saat sudut antara dua kabel lebar atau melebihi 120 derajat, pergerakan karakter *Fanny* menjadi lebih lambat dibandingkan saat menggunakan satu kabel. Besar kecilnya sudut antara dua kabel di atas terbukti mempengaruhi pergerakan karakter *Fanny* dalam *game Mobile Legends Bang Bang*. Pengaruh sudut terhadap besarnya resultan gaya yang bekerja pada kedua kabel dapat dilihat pada pergerakan dan waktu yang dibutuhkan untuk sampai di posisi tertentu oleh karakter *Fanny* berbeda bergantung pada besarnya sudut antara dua kabel. Sudut yang digunakan merupakan sudut estimasi yang diperoleh dari hasil pengamatan. Masing-masing sudut memiliki pengaruh terhadap waktu yang dibutuhkan untuk sampai pada posisi tertentu. Waktu yang dibutuhkan diperoleh dari pengamatan secara langsung berdasarkan besarnya sudut yang digunakan.

Tabel 3. Hasil observasi penggunaan "steel cable" dengan sudut yang berbeda

| Sudut (°) | Resultan Gaya (N) | Waktu yang dibutuhkan untuk sampai (s) |
|-----------|-------------------|--|
| 0 | 2F | 1,81 |
| 30 | 1,93 F | 1,91 |
| 45 | 1,85 F | 1,96 |
| 60 | 1,73 F | 2,06 |
| 90 | 1,41 F | 2,19 |
| 120 | 1,00 F | 2,31 |
| 150 | 0,52 F | 2,67 |

D. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada permainan online berbasis internet *Mobile Legends Bang Bang* terdapat konsep fisika vektor dan resultan vektor gaya yang digunakan pada karakter *fanny*. Permainan online berbasis internet terus berkembang dari segi kualitas maupun sistem yang bekerja dalam game, salah satunya prinsip hukum fisika yang digunakan pada karakter game agar bisa bergerak berpindah dari posisi awal ke posisi tertentu. Salah satu cara untuk memanfaatkan media ini adalah dengan menghubungkan antara sains modern dan hukum fisika yang terdapat dalam permainan online seperti karakter *Fanny* dalam game *Mobile Legends Bang Bang* untuk diintegrasikan ke dalam pembelajaran fisika di sekolah. Sehingga pembelajaran tidak hanya berfokus pada penyelesaian soal, tetapi lebih menekankan pada penguasaan konsep.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait analisis konsep fisika pada permainan online berbasis internet lainnya, terutama game online yang banyak diminati oleh anak-anak zaman sekarang. Analisis tersebut dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran fisika di sekolah dengan media baru berupa game online.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan banyak terima kasih atas dukungan dan bantuan kepada narasumber dan semua pihak yang telah terlibat dalam penelitian, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

REFERENSI

- Bollen, L., Van Kampen, P., Baily, C., Kelly, M., & De Cock, M. (2017). Student difficulties regarding symbolic and graphical representations of vector fields. *Physical Review Physics Education Research*, 13(2), 1–17. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.13.020109>
- Bollen, L., Van Kampen, P., & De Cock, M. (2015). Students' difficulties with vector calculus in electrodynamics. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 11(2), 1–14. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.11.020129>
- Gunawan, D. C., & P, A. J. W. (2021). *Pengaruh Brand Image Dan Brand Experience Terhadap Customer Satisfaction Dan Customer Loyalty Pada Game E- Sports Mobile Legends Bang Bang Di Surabaya*. 10. <https://doi.org/10.33508/jumma.v10i2.3611>
- Handhika, J., Kurniadi, E., & Ahwan, A. (2016). Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa Pokok Bahasan Analisis Vektor Melalui Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 2(1), 12. <https://doi.org/10.25273/jpfk.v2i1.20>
- Harefa, A. R. (2019). Peran ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari. *Jurnal Warta*, 60(April), 1–10.
- Irfan, A. (2018). Asumsi-Asumsi Dasar Ilmu Pengetahuan Sebagai Basis Penelitian Pendidikan Islam. *Forum Ilmiah*, 15(2), 290–299. <https://www.esaunggul.ac.id/wp-content/uploads/2018/02/9.-Asumsi-Asumsi-Dasar-Ilmu-Pengetahuan-Sebagai-Basis-Penelitian-Pendidikan-Islam.pdf>
- Irsyadsyah, M., & Prabowo. (2015). Pengembangan Alat Peraga Resultan Gaya Sebagai Media Pembelajaran Fisika Materi Pokok Kesetimbangan Partikel. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 04(02), 45–49.
- Latifah, U., & Kristiana, N. (2021). Analisis Visual Karakter Gatotkaca Dalam Game Mobile Legends Bang Bang. *Visualita Jurnal Online Desain Komunikasi Visual*, 9(2), 15. <https://doi.org/10.34010/visualita.v9i2.3449>
- Maghfiroh, A., & Kuswanto, H. (2022). Benthik Android Physics Comic Effectiveness for Vector Representation and Critical Thinking Students' Improvement. *International Journal of Instruction*, 15(2), 623–640. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15234a>
- Muna, I. A. (2016). Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Pgmi Pada Konsep Hukum Newton Menggunakan Certainty of Response Index (Cri). *Cendekia: Journal of Education and Society*, 13(2), 309. <https://doi.org/10.21154/cendekia.v13i2.251>
- Saputri, D. E., Shodiqin, M. I., & Kurniawan, B. R. (2019). Pemahaman Konsep Vektor Mahasiswa Calon Guru. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika Dan Pembelajarannya*, 41–47.
- Saragih, A. (2022). Mengkaji Mekanika Terapan. *P-ISSN 2797-9709e-ISSN 2797-989X Volume 2 No. 2 Juli 2022 SKYLANDSEA PROFESIONAL Jurnal Ekonomi, Bisnis Dan Teknologi*, 2(2), 26–28.
- Sirait, J., Hamdani, & Oktaviany, E. (2017). Analysis of pre-service physics teachers' understanding of vectors and forces. *Journal of Turkish Science Education*, 14(2), 82–95. <https://doi.org/10.12973/tused.10200a>
- Tanjung, C. A., Hermawati, F. As., & Indasyah, E. (2019). *KONVERGENSI Volume 15, Nomor 1, Januari 2019 Aplikasi Metode Fuzzy Mamdani Untuk Penentuan*. 15.
- Yang, P., Harrison, B., & Roberts, D. L. (2014). Identifying Patterns in Combat that are Predictive of Success in MOBA Games. *Proceedings of Foundations of Digital Games 2014*, 1–8.