

Merancang Artificial Intelligence Karakter Pembeli Pada Wira Games Dengan Menggunakan Metode Knapsack Problem untuk Siswa Taman Kanak-Kanak

Artificial Intelligence Design Of Buyer Characters In Wira Games Using Knapsack Problem Method for Kindergarten Students

1st Jabal Rachmah
Faskultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

jabalrachmah@student.telkomuniversit
y.ac.id

2nd Purba Daru Kusuma
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

purbadarukusuma@student.telkomuniv
ersity.ac.id

3rd Ratna Astuti Nugrahaeni
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

ratnaastutinugrahaeni@student.telkomu
niversity.ac.id

Abstrak—*Game* dengan judul Wira Games dikembangkan untuk memberikan edukasi tentang kewirausahaan. *Game* ini dirancang untuk tidak secara langsung mengedukasi tentang perhitungan, berinteraksi, dan bagaimana cara memesan produk dengan keterbatasan kantong atau tas. *Non player character* pada *game* ini dirancang menggunakan metode *knapsack problem* untuk memberikan pengenalan karakter pembeli kepada para pemain. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode *knapsack problem* dapat diterapkan pada NPC pembeli. Hasil pengujian survey yang dilakukan dengan perhitungan skala likert menunjukkan bahwa *game* ini menarik, mudah dimainkan, dan konten edukasinya mudah dipahami. Persentase sebesar 92,72% mengatakan bahwa karakter NPC pembeli sudah sesuai.

Kata Kunci— Kewirausahaan, *Non-player character*, *Knapsack problem*

Abstract—*The game with the title Wira Games was developed to provide education about entrepreneurship. This game is designed not to directly educate about calculations, interactions, and how to order products with limited pockets or bags. The non player character in this game is designed using the knapsack problem method to provide players with an introduction to the buyer's character. The results of this study*

indicate that the knapsack problem method can be applied to the buyer's NPC. The results of the survey test conducted by calculating the Likert scale show that this game is interesting, easy to play, and the educational content is easy to understand. A percentage of 92.72% said that the buyer's NPC character was appropriate.

Keywords— *Entrepreneurship, Non-player character, Knapsack problem*

I. PENDAHULUAN

Pada perkembangan dunia teknologi yang semakin pesat saat ini membuat perkembangan permainan berbasis edukasi atau *Game based education* sangat menarik untuk dikembangkan dengan beberapa kelebihan dibandingkan dengan model pembelajaran yang umum dilakukan, yakni dengan cara pendidikan menjelaskan dan mendengarkan[1]. Permainan berbasis edukasi atau *Game based education* sebuah media yang digunakan untuk memberikan pengajaran, menambah pengetahuan penggunaannya melalui suatu media yang menarik dan menghibur, maka penting dibuat sebuah media pembelajaran berupa *game* edukasi yang diharapkan menarik minat dan antusias anak-anak dalam melakukan kegiatan pembelajaran. *Game* edukasi memiliki sebuah tujuan untuk menumbuhkan minat belajar anak-anak terhadap materi pembelajaran yang didalamnya terdapat suatu permainan yang bersifat

menghibur dan mengedukasi, sehingga diharapkan anak-anak bisa lebih mudah untuk memahami materi pelajaran yang telah disampaikan guru dalam kegiatan pembelajaran[2]. Dalam *game* mempunyai karakter yang tidak dikendalikan oleh pemain yang sering kita sebut nonpemain atau Non Player Character (NPC). Perilaku nonpemain atau Non Player Character (NPC) biasanya diatur dalam skrip dan otomatis, dan dipengaruhi tindakan tertentu dengan karakter pemain secara langsung. Oleh karena itu, Non Player Character (NPC) merupakan sumber motivasi yang penting, tidak hanya petunjuk tetapi juga memberikan dukungan dalam permainan[3]. Saat merancang Non Player Character (NPC) beberapa point penting yang harus diperhatikan seperti karakteristik kepribadian dan peran pada Non Player Character (NPC).

II. METODE

A. Game

Permainan atau game adalah sebuah bagian dari kegiatan yang didalamnya terdapat peraturan, play, dan budaya. Dalam permainan terdapat peraturan bertujuan untuk membatasi perilaku pemain dan juga menentukan permainan, permainan atau game ini juga dapat diartikan sebagai keputusan dan juga aksi pemainnya. Semakin berkembangnya teknologi, kini permainan atau game dapat di mainkan melalui platform android dan komputer.

Secara istilah permainan atau game yang diprogram pada suatu perangkat yang dapat dijalankan secara offline maupun online. Permainan atau game dapat dijalankan pada perangkat yang tidak terhubung ke internet (offline) dan harus terhubung ke internet (online) untuk dapat mengakses suatu server yang sudah di rancang oleh pembuat game[6].

Program komputer *game* pertama kali merupakan permainan catur bernama Turochamp yang dikembangkan oleh Alan Turing dan David Champernowne yang baru diselesaikan pada tahun 1950 namun belum diimplementasikan pada komputer[7]. *Game* pertama yang dikenal yang menggabungkan sebuah monitor adalah *game* generasi pertama bernama Tic-Tac-Toe di University of Cambridge sebagai tesis milik A.S. Douglas pada tahun 1952, pada tahun 1972 sebuah konsol *game* pertama dirilis oleh Magnavox Odyssey, dan setelah itu pada tahun 1975 Nakamura Manufacturing (Namco) meluncurkan *video game arcade* bernama pong. Sejak saat itu industri *video game* semakin berkembang dari tahun ke tahun.

B. Game Based Education

Game based education atau permainan berbasis edukasi adalah sebuah *video game* yang

dibuat untuk merangsang daya pikir seseorang saat bermain *video game* tersebut termasuk dalam meningkatkan konsentrasi dan memecahkan masalah[1]. *Game based education* suatu jenis media yang digunakan untuk memberikan pengajaran pada penggunanya dan menambah pengetahuan penggunanya melalui suatu media yang unik dan menghibur. Inti dari penjelasan yang sudah ada *game based education* sebuah metode pembelajaran yang menggunakan perangkat smartphone yang sudah terinstall aplikasi *game*, permainan atau *game* yang telah dibuat khusus untuk membantu dalam proses pembelajaran[8].

C. Game Education

Game education atau merupakan permainan yang bertujuan sebagai alat pendidikan, untuk belajar mengenal warna, mengenal huruf dan angka, matematika, dan sampai belajar bahasa asing. Pembuat harus memperhitungkan berbagai hal agar *game* benar-benar mendidik, dan menambah pengetahuan dan meningkatkan ketrampilan yang memainkannya. Sehingga penulis mengharapkan pemain bisa lebih mudah untuk memahami materi pelajaran yang telah disampaikan guru pada saat kegiatan pembelajaran[2].

D. Non Player Character (NPC)

Non player character atau nonpemain adalah karakter dalam permainan yang dikendalikan oleh kecerdasan buatan bukan oleh pemain. Secara umum, NPC adalah karakter yang dikendalikan oleh game itu sendiri, atau setidaknya NPC tidak melakukan suatu tindakan yang belum di rancangan oleh sistem terhadap karakter yang dikendalikan pemain[9].

Oleh karena itu, Non Player Character (NPC) merupakan sumber motivasi yang penting, tidak hanya petunjuk tetapi juga memberikan dukungan dalam permainan[3].

E. Metode Knapsack Problem

Knapsack itu sendiri adalah sebuah tas atau karung, yang digunakan untuk menampung sesuatu objek, dan sekian dari banyak objek tidak dapat ditampung di dalam tas atau karung tersebut[9]. Dan beberapa objek, masing-masing memiliki harga, kemudian memaksimalkan nilai target objek yang diterima dengan memperhatikan batasan bobot tas atau karung tersebut[10].

Knapsack problem adalah sebuah permasalahan yang terkait pada permasalahan pemilihan benda yang dapat dimasukkan ke dalam wadah yang memiliki keterbatasan ruang atau daya tampung, contohnya adalah pembelian sembako[11]. Permasalahan yang muncul adalah bagaimana pembeli dapat memaksimalkan pembelian dengan biaya yang terbatas dan terpenuhinya barang yang sudah diprioritaskan oleh pembeli.

F. Dynamic Programming

Dynamic programming adalah sebuah algoritma atau metode yang didalamnya dapat memecahkan masalah yang kompleks dengan cara menguraikan masalah tersebut menjadi lebih sederhana[12]. Dengan menguraikan setiap masalah menjadi beberapa tahap penyelesaian saling terkait satu sama lain hingga dihasilkan solusi terakhir.

Dalam *dynamic programming* mempunyai karakteristik solusi sebagai berikut :

1. Ada beberapa opsi yang mungkin untuk dipilih
2. Solusi diselesaikan secara bertahap, setiap tahap solusi dibangun dari hasil solusi tahap sebelumnya.
3. Untuk membatasi opsi pada setiap tahap, digunakan persyaratan dan batasan setiap solusi.

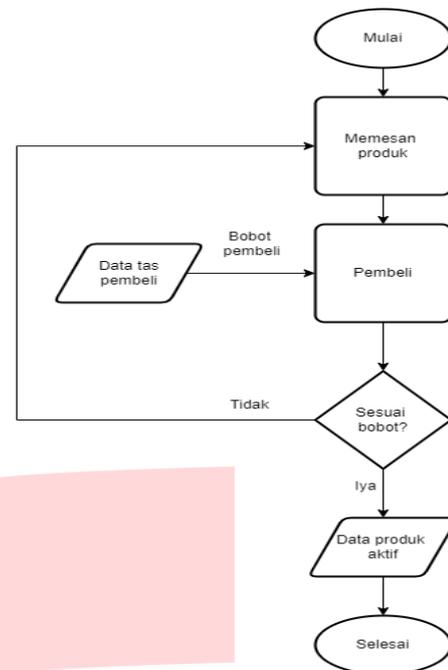
Dalam *dynamic programming* mempunyai dua pendekatan yaitu maju dan mundur. Misalnya x_1, x_2, \dots, x_n menyatakan peubah (variable) keputusan yang harus dibuat masing-masing untuk tahap $1, 2, \dots, n$. Maka,

- a. Program dinamis maju
Program dinamis bergerak mulai dari tahap 1, terus maju ke tahap 2, 3, dan seterusnya sampai tahap n .
- b. Program dinamis mundur
bergerak mulai dari tahap n , terus mundur ketahap $n-1, n-2$, dan seterusnya sampai tahap 1.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembahasan Karakter Pembeli

Karakter pembeli dalam *game* ini berperan sebagai NPC yang dimana akan membeli *product* yang ada ditoko sesuai kondisi yang ada di *stage*. Untuk memenuhi perannya sebagai NPC yang membeli barang ditoko, pembeli dibekali dengan tingkah laku yang dirancang sedemikian rupa. Tingkah laku tersebut meliputi *product* yang aktif di *stage* tersebut yang akan berpengaruh pada *product* yang dibeli dan jumlah pembeli pada saat memilih *stage*.

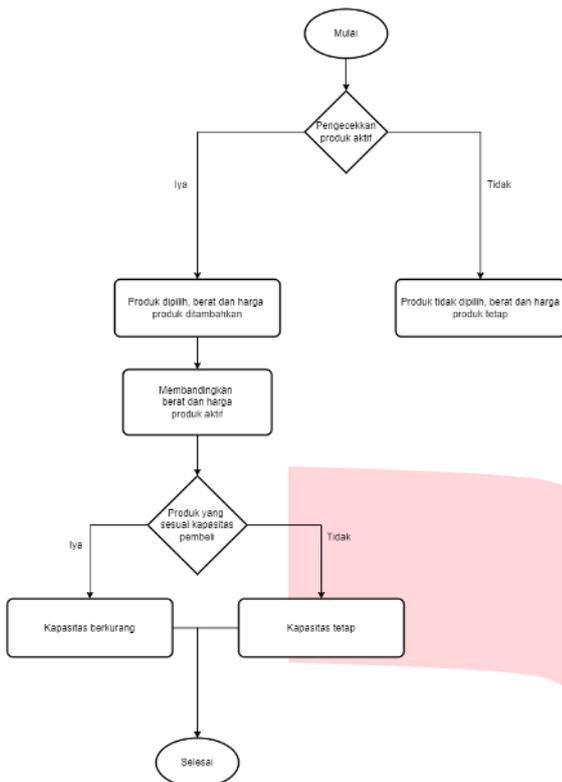


GAMBAR 1
FLOWCHART ALUR KERJA SISTEM

Berikut merupakan penjelasan dari alur kerja sistem diatas:

1. Pembeli mempunyai kapasitas tas yang sudah di tentukan.
2. Pembeli memesan produk yang sesuai dengan kapasitas tas pembeli.
3. Pada saat pembeli memesan produk dan melebihi kapasitas yang sudah di rancang, program akan menolak pemesanan dan akan memesan kembali sesuai dengan tas kapasitas pembeli.

Jenis *knapsack* pada tugas akhir ini adalah *fraksional knapsack problem* dimana setiap barang hanya diambil sebagian dari beberapa barang yang ada pada permasalahan agar didapat hasil yang tidak melebihi daya tampung. Untuk proses tersebut yang dibutuhkan oleh tas adalah berat dan biaya yang dimiliki. Untuk kasus *knapsack* pada umumnya dicari nilai yang semaksimal mungkin tetapi tanpa melebihi daya tampung tetapi untuk kasus pada tugas akhir ini berat dan harga sama-sama diberi batasan agar tidak melebihi biaya yang di tetapkan dan kebutuhan berat yang dibutuhkan oleh tas.



GAMBAR 2 FLOWCHART KNAPSACK PROBLEM DENGAN DYNAMIC PROGRAMMING

Langkah awal penerapan metode *dynamic programming* yang dilakukan untuk menyelesaikan *fracksonal knapsack* adalah melakukan pengecekan apakah produk itu aktif atau tidak yang akan dipesan. Penulis mengatur data berat dan harga disetiap produk tiap produk yang aktif pada setiap *stage* akan dilakukan pengecekan apakah produk tersebut lebih mencukupi dengan kapasitas tas dan biaya pembeli, lalu di lakukan perbandingan berat dan harga yang sudah ditetapkan misalkan berat produk kurang dari sama dengan kapasitas tas pembeli produk tersebut dipilih dan kapasitas tas pembeli berkurang sedangkan berat produk tersebut melebihi kapasitas tas pembeli produk tersebut tidak dipilih dan kapasitas tas pembeli tidak berkurang, sampai pembeli memesan sesuai dengan kapasitas tas dan biaya yang dimiliki.

Gambar 2 merupakan gambaran proses pemesanan produk yang dilakukan oleh pembeli pada suatu *stage* yang menyediakan produk tertentu. Proses tersebut akan di ulang di setiap *stage* yang berbeda produk aktifnya.

B. Hasil Pengujian Karakter Pembeli

Pada tugas akhir ini kasus *knapsack problem* mengangkat tema kewirausahaan yang dimana karakter pembeli membeli produk dengan bobot dan harga yang berbeda dengan catatan tidak melebihi kapasitas daya tampung dan biaya yang dimiliki pembeli, sehingga baik itu total bobot dan total harga dapat dijadikan *weight* dan *value*. Ada 3 skenario yang dapat dicobakan untuk mendapatkan produk pesanan dengan hasil yang maksimal.

Dilakukan pengujian dengan 2 produk aktif dilakukan pada skenario 1 yaitu beras bobot barang 2 kg (kilogram) dengan harga 1.500 dan telur bobot barang 1 kg (kilogram) dengan harga 1.000, yang dimiliki pembeli dengan daya tampung 10 kg (kilogram) dan biaya yang dimiliki 50.000. Dengan data tersebut diupayakan tidak melebihi daya tampung pembeli.

1. Skenario 1: berikut ini adalah hasil pengujian ketika bobot yang sudah ditetapkan menjadi *weight* dan harga yang sudah ditetapkan menjadi *value* terhadap jumlah bobot dan jumlah harga produk, dengan data diatas:

TABEL 1 HASIL SKENARIO 1

Produk	Total bobot (Kg)	Total harga	Unit yang dipesan
Beras	10	15,000	5
Telur	10	10,000	10

Yang dapat disimpulkan dari hasil dalam pengujian unit atau produk yang dipesan adalah jumlah daya tampung pembeli dan yang paling optimal pembeli akan memesan Telur dengan jumlah unit 10 lalu apakah kapasitas pembeli masih muat maka produk yang aktif selain telur akan dipesan oleh pembeli sesuai pada daya tampung dimiliki pembeli.

Dilakukan pengujian dengan 2 produk aktif dilakukan pada skenario 2 yaitu beras bobot barang 3 kg (kilogram) dengan harga 1.500 dan telur bobot barang 2 kg (kilogram) dengan harga 1.000, yang dimiliki pembeli dengan daya tampung 10 kg (kilogram) dan biaya yang dimiliki 50.000. Dengan data tersebut diupayakan tidak melebihi daya tampung dimiliki pembeli.

2. Skenario 2: berikut ini adalah hasil pengujian ketika bobot yang diubah menjadi *weight* dan harga yang sudah ditetapkan menjadi *value* terhadap jumlah bobot dan jumlah harga produk, dengan data diatas:

TABEL 2 HASIL SKENARIO 2

Produk	Total bobot (Kg)	Total harga	Unit yang dipesan
Beras	9	4,500	3
Telur	10	5,000	5

Yang dapat disimpulkan dari hasil dalam pengujian unit atau produk yang dipesan adalah jumlah daya tampung pembeli dan yang paling optimal pembeli akan memesan Telur dengan jumlah unit 5 lalu apakah kapasitas pembeli masih

muat maka produk yang aktif selain telur akan dipesan oleh pembeli sesuai pada daya tampung dimiliki pembeli.

Dilakukan pengujian dengan 2 produk aktif dilakukan pada skenario 3 yaitu beras bobot barang 2 kg (kilogram) dengan harga 5.500 dan telur bobot barang 1 kg (kilogram) dengan harga 6.000, yang dimiliki pembeli dengan daya tampung 10 kg (kilogram) dan biaya yang dimiliki 50.000. Dengan data tersebut diupayakan tidak melebihi daya tampung dimiliki pembeli.

3. Skenario 3: berikut ini adalah hasil pengujian ketika bobot yang ditetapkan menjadi *weight* dan harga yang sudah diubah menjadi *value* terhadap jumlah bobot dan jumlah harga produk, dengan data diatas:

TABEL 3
HASIL SKENARIO 3

Produk	Total bobot (Kg)	Total harga	Unit yang dipesan
Beras	10	27,500	5
Telur	8	48,000	8

Yang dapat disimpulkan dari hasil dalam pengujian unit atau produk yang dipesan adalah jumlah daya tampung pembeli dan yang paling optimal pembeli akan memesan Telur dengan jumlah unit 8 lalu apakah kapasitas pembeli masih muat maka produk yang aktif selain telur akan dipesan oleh pembeli sesuai pada daya tampung dimiliki pembeli.

C. Hasil Pengujian Alpha

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan pengujian *black box*. Pengujian fungsionalitas meliputi tampilan antarmuka dan pengujian pada *room* toko didalamnya ada karakter pembeli dan ibu pada wira games.

Room toko menampilkan NPC pembeli dan ibu. Setiap NPC pembeli akan memesan *player* mengklik NPC pembeli untuk menampilkan barang yang ingin NPC pembeli beli lalu klik lanjut untuk menuju *room* pemilihan barang. Sebagai berikut penjelasan secara tabel:

TABEL 4
PENGUJIAN ROOM TOKO

No	Deskripsi	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Hasil pengujian
1	NPC Pembeli	Dapat memberikan barang apa yang ingin dibeli	Pembeli memberikan list barang yang ingin dibeli	Sesuai

2	Tombol selanjutnya	Menuju <i>room</i> pemilihan barang	<i>Room</i> pemilihan barang dimulai	Sesuai
3	Tombol <i>Pause</i>	Menuju <i>room</i> <i>pause</i>	<i>Room</i> <i>pause</i> dimulai	Sesuai

D. Hasil Pengujian Beta

Pengujian ini dilakukan dengan mendatangi responden kemudian responden diminta untuk memainkan permainan Wira Games dan diminta untuk memberikan nilai dan pendapat melalui *form kuesioner* kepada kalangan umum di segala usia. Pengujian ini dilakukan pada tanggal 9 Agustus 2022 Sebanyak 12 responden telah mengisi form kuesioner dengan 12 responden rata-rata berumur 21-30 tahun.

1. Pengujian Skala Likert

Kuesioner yang berisikan 9 pertanyaan yang meliputi aspek sistem, pengguna, NPC Ibu, NPC Pembeli, dan NPC Tikus. Hasil dari kuesioner tersebut kemudian dihitung menggunakan skala likert dan didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

TABEL 5
INDEKS SKALA LIKERT

Indeks	Keterangan
0 % - 20 %	Tidak Setuju
21 % - 40 %	Kurang Setuju
41 % - 60 %	Cukup
61 % - 80 %	Setuju
81 % - 100 %	Sangat Setuju

TABEL 6
HASIL PERHITUNGAN SKALA LIKERT

No	Pertanyaan	Nilai	Keterangan
1	Apakah permainan ini menarik?	81,81%	Sangat Setuju
2	Apakah konten edukasi yang diberikan Wira Games mudah dipahami?	85,45%	Sangat Setuju
3	Apakah permainan ini mudah dimainkan?	94,54%	Sangat Setuju
4	Apakah tampilan permainan pada Wira Games menarik?	87,27%	Sangat Setuju
5	Apakah Sound fx dan Background music sudah sesuai?	96,36%	Sangat Setuju
6	Bagaimana Penilaian anda terhadap keseluruhan pada Wira Games?	87,27%	Sangat Setuju
7	Apakah kehadiran NPC Ibu mempermudah menyelesaikan permainan?	80,00%	Setuju
8	Apakah NPC Pembeli sudah sesuai dengan Karakternya?	92,72%	Sangat Setuju
9	Apakah kecepatan NPC Tikus sudah sesuai?	90,90%	Sangat Setuju

2. Pengujian Validitas

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat validitas. Pengujian ini dihitung menggunakan product moment dengan taraf signifikan 5%. Dengan jumlah responden sebanyak 12 orang, $df = 12 - 2$, sehingga didapat

rtabel dari $df = 10$ adalah 0.576. Tabel berikut adalah hasil dari pengujian validitas.

TABEL 7
HASIL PERHITUNGAN VALIDITAS

Pertanyaan	r - hasil	r-tabel	Keterangan
1	0.648456533	0.576	Valid
2	0.742754761	0.576	Valid
3	0.291294928	0.576	Tidak Valid
4	0.676908242	0.576	Valid
5	0.638705307	0.576	Valid
6	0.847403426	0.576	Valid
7	0.767834824	0.576	Valid
8	0.550629463	0.576	Tidak Valid
9	0.218507474	0.576	Tidak Valid

Berdasarkan hasil pengujian dalam table diatas, Sebagian besar pertanyaan mendapatkan nilai r yang lebih besar dari rtabel dan dinyatakan valid akan tetapi pertanyaan nomor 3, 8, dan 9 yang memiliki nilai r yang lebih kecil dari rtable dan dinyatakan tidak valid.

3. Pengujian Reliabilitas

Pengujian reliabilitas ini memiliki rtable 0.576 dengan $df = 10$ yang kemudian dibandingkan dengan nilai reliabilitas yang telah dihitung sebelumnya. Sehingga didapat nilai sebagai berikut:

TABEL 8
HASIL PERHITUNGAN RELIABILITAS

Jumlah varian butir	Varian total	r11	r-tabel	Realibilitas
4.674242424	16.26515152	0.855146716	0.576	Sangat Reliabel

Hasil dari pengujian reliabilitas menunjukkan hasil seperti pada tabel 4. 10 dapat disimpulkan bahwa nilai reliabilitas lebih besar dari pada nilai r sehingga dapat disimpulkan bahwa pengujian ini bersifat reliabel atau dapat diandalkan.

IV. KESIMPULAN

Dalam perilaku karakter pembeli dengan dynamic programming yang dirancang sudah sesuai untuk membeli produk dalam dengan bobot dan nilai yang sudah ditentukan, Wira Games sendiri sudah berhasil menarik perhatian responden dengan nilai presentase 81,81% dalam skala likert, dan berhasil mengedukasi dan dapat dipahami oleh para responden dengan nilai presentase 85,45% dalam skla likert.

REFERENSI

- [1] L. Y. D. Pangau, S. T. G. Kaunang and A. S. Lumenta, "Game Based Education : Pengenalan Peristiwa," *Jurnal Teknik Informatika*, pp. 1-3, 2019.
- [2] H. D. K. Ririn Windawati, "Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *JURNAL BASICEDU*, pp. 2-3, 2021.
- [3] M. Y. A. Haq, M. A. Akbar and T. Afrianto, "Pengembangan Non-Player Character (NPC) Menggunakan Unity ML-Agents Pada Karting

Microgame," *Fountain of Informatics Journal*, vol. 7, no. 1, pp. 1-3, 2022.

[4] I. Muhammad, "Kewirausahaan: Pengertian, Tujuan, dan Ciri-cirinya," Kompas.com, 20 September 2021. [Online]. Available: <https://money.kompas.com/read/2021/09/20/153353226/kewirausahaan-pengertian-tujuan-dan-ciri-cirinya?page=all>. [Accessed 07 Agustus 2022].

[5] A. Rahma, "Apa itu Wirausaha dan Pengertian Kewirausahaan dalam Bisnis," Majoo.id, 26 Juli 2022. [Online]. Available: <https://majoo.id/solusi/detail/pengertian-wirausaha>. [Accessed 07 September 2022].

[6] H. SILVIANITA, "Pengertian Game Beserta Sejarah, Manfaat, serta Jenis-Jenis Game, Lengkap!," NESABAMEDIA, 11 Juni 2022. [Online]. Available: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-game/>. [Accessed 07 September 2022].

[7] T. Takur, "Sejarah Game dan Perkembangannya Hingga Sekarang," Sobat Game, 04 April 2022. [Online]. Available: <https://sobatgame.com/sejarah-game/>. [Accessed 07 September 2022].

[8] R. Windawati and H. D. Koeswanti, "Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar," *JURNAL BASICEDU*, vol. 5, no. 2, pp. 2-3, 2021.

[9] F. Asy'ari, A. R. Alamsyah, C. A. Prasetyo, A. F. C. Pratama, D. Pusparini, N. N. Shofi and T. D. Puspitasari, "Penerapan Algoritma Genetika Untuk Optimasi Pembelian Sembako Sebagai Solusi Dari Knapsack Problem," *Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan (J-TIT)*, vol. 6, no. 1, pp. 1-2, 2019.

[10] Y. W. Astuti, A. Yunus and M. Ahsan, "PERILAKU NON PLAYER CHARACTER (NPC) PADA GAME FPS "ZOMBIE COLONIAL WARS" MENGGUNAKAN FINITE STATE MACHINE (FSM)," *KURAWAL Jurnal Teknologi, Informasi dan Industri*, vol. 2, no. 1, pp. 1-2, 2019.

[11] R. N. Devita and A. P. Wibawa, "Teknik-teknik optimasi knapsack problem," *Sains, Aplikasi, Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 1, pp. 1-3, 2020.

[12] S. Violina and I. O. Herlistiono, "Solving Knapsack Problem using Dynamic Programming," *CENTRAL ASIA AND THE CAUCASUS*, vol. 23, no. 1, pp. 1-2, 2022.

[13] L. YANG, A. ZEYNALI, M. H. HAJIESMAILI, R. K. SITARAMAN and D. TOWSLEY, "Competitive Algorithms for Online Multidimensional Knapsack Problems," *Proc. ACM Meas. Anal. Comput. Syst.*, vol. 5, no. 12, pp. 2-3, 2021.

[14] Ahmad, "Pengertian Kewirausahaan: Konsep, Tujuan, Sifat dan Jenis Wirausaha" (<https://www.gramedia.com/literasi/pengertian-kewirausahaan/>), Diakses pada 08 Desember 2021, 2021).

[15] M. Y. A. Haq, M. A. Akbar and T. Afrianto, "Solving Knapsack Problem using Dynamic Programming ," *CENTRAL ASIA AND THE CAUCASUS*, vol. 7, no. 1, pp. 1-3, 2022.

[16] Suwarno, "Game edukasi"
(<https://pgsd.binus.ac.id/2017/12/31/game-edukasi/>),
Diakses pada 08 Desember 2021

