

IMPLEMENTASI GAMIFIKASI PADA PERANCANGAN APLIKASI MOBILE DIABETES MENGGUNAKAN METODE FRAMEWORK OF GAME ELEMENT

Kiki Alfaini Nurriszki^{1,*}, Muhammad Rizqi Ramadhan², Diani Romiati³

¹Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Harapan Bangsa Purwokerto

²Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Harapan Bangsa Purwokerto

³Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Harapan Bangsa Purwokerto
JL. K.H. Wahid Hasyim, No. 274-A, Karangklesem, Kec. Purwokerto Sel., Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 5314

¹kikialfaini@gmail.com*, ²rizqiramadhania77@gmail.com, ³dianiromiati749@gmail.com

ABSTRACT

Unhealthy lifestyles are caused by many people not realizing the importance of maintaining a healthy lifestyle, one of which is related to high blood sugar consumption which causes diabetes. In Indonesia, it is estimated that the population of adult diabetes sufferers aged between 20-79 years is 19,465,100 people with the prevalence of diabetes at that age being 10.6%. With this, a solution is needed that takes advantage of technological developments in the prevention and treatment of diabetes. This research uses the concept of gamification which is a conceptual framework that applies the use of game elements and techniques in non-game contexts to improve interaction between humans and computers and as effective problem solvers. The aim of this research is to design a mobile application using gamification that can help diabetes sufferers regulate diet patterns to control blood sugar and evaluate compliance. The method used in this research is the gamification scheme approach proposed by Hunter and Werbach in the form of a framework of game elements consisting of three categories, namely dynamics, mechanics, and components. In the components element, the main key elements of gamification are adopted, namely the elements of progress path, feedback and reward, and interface and user experience. The results obtained are a mobile diet application design for diabetes sufferers which states that the gamification element has been successfully applied to solve the diet patterns of diabetes sufferers.

Keywords : Mobile Application, Diabetes Diet, Framework of Game Elements, Gamification.

ABSTRAK

Gaya hidup tidak sehat disebabkan karena banyak orang tidak sadar pentingnya menjaga gaya hidup sehat salah satunya terkait dengan tingginya konsumsi gula darah yang menyebabkan penyakit diabetes. Di Indonesia, diperkirakan populasi penderita diabetes dewasa berusia antara 20-79 tahun adalah sebanyak 19.465.100 orang dengan prevalensi diabetes pada usia tersebut adalah 10,6%. Dengan hal tersebut diperlukan solusi dengan memanfaatkan perkembangan teknologi dalam pencegahan dan perawatan penyakit diabetes. Penelitian ini menggunakan konsep gamifikasi yang merupakan kerangka kerja konseptual yang menerapkan penggunaan elemen dan teknik game dalam konteks non-game untuk meningkatkan interaksi antara manusia dan komputer dan sebagai pemecah masalah secara efektif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang aplikasi mobile menggunakan gamifikasi yang dapat membantu penderita diabetes mengatur pola diet guna mengontrol gula darah dan mengevaluasi kepatuhannya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan skema gamifikasi yang diusulkan oleh Hunter dan Werbach berupa framework of game element yang terdiri dari tiga kategori yaitu dynamics, mechanics, dan

* Kiki Alfaini Nurriszki
Email: kikialfaini@gmail.com



components. Dalam elemen components diadopsi elemen kunci utama gamifikasi yaitu elemen progress path, feedback and reward, dan interface and user experience. Hasil yang didapat adalah suatu rancangan aplikasi mobile diet bagi penderita diabetes yang menyatakan bahwa elemen gamifikasi berhasil diterapkan untuk solusi pola diet penderita diabetes.

Kata kunci : Aplikasi Mobile, Diet Diabetes, Framework of Game Element, Gamifikasi

PENDAHULUAN

Saat ini pola hidup manusia modern cenderung menjadi lebih pasif seiring berjalannya waktu karena ketersediaan teknologi yang semakin berkembang dan hal ini dapat menjadi faktor utama yang menyebabkan masalah kesehatan atau penyakit yang serius karena dampak negatifnya (Muangsrinoon & Boonbrahm, 2019). Selain itu, banyak orang yang menerapkan pola yang salah dalam menjaga kesehatan dikarenakan kurangnya pengetahuan dan tidak adanya bimbingan dalam menjaga kesehatannya (Istibsaroh et al., 2021). Gaya hidup seperti ini disebabkan karena banyak individu tidak menyadari betapa pentingnya merawat pola hidup sehat yang salah satunya terkait dengan tingginya konsumsi gula darah yang menyebabkan penyakit diabetes (AB et al., 2022).

Hal tersebut dapat dilihat dalam Atlas International Diabetes Federation (IDF) edisi ke-10 yang menyebutkan bahwa di Indonesia, diperkirakan ada sekitar 19.465.100 orang dewasa berusia 20-79 tahun yang menderita diabetes dengan prevalensi diabetes pada usia tersebut adalah 10,6% dan Indonesia berada di peringkat ke-5 dalam jumlah penderita diabetes tertinggi di dunia (IDF, 2021). Kementerian Kesehatan menyebutkan bahwa diabetes menempati posisi ketiga sebagai penyakit penyebab kematian tertinggi di Indonesia (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020). Melihat hal tersebut maka penting untuk menjaga kadar gula darah dalam tubuh karena kadar gula darah yang tinggi dengan tidak diimbangi oleh produksi insulin yang cukup dapat mengakibatkan peningkatan keton atau asam dalam darah yang bisa menyebabkan komplikasi diabetes serius saat tubuh memproduksi keton berlebihan.

Perkembangan teknologi telah melaju dengan cepat dan telah menyebar ke berbagai aspek kehidupan manusia. Salah satu kemajuan teknologi juga telah mempengaruhi sektor kesehatan dengan memberikan banyak penemuan yang dapat meningkatkan

kesejahteraan masyarakat. Sumber daya kesehatan perlu dimanfaatkan dan didukung dalam upaya mengembangkan layanan kesehatan yang mengandalkan teknologi (Yani, 2018). Salah satu teknologi yang saat ini sering digunakan untuk mendukung kesehatan adalah dengan gamifikasi.

Gamifikasi merupakan konsep yang menarik perhatian google trends dan mulai dikenal banyak masyarakat pada 10 tahun terakhir (Ning, 2018). Gamifikasi adalah kerangka kerja konseptual yang menerapkan penggunaan elemen dan teknik game dalam konteks non-game untuk meningkatkan interaksi antara manusia dan komputer dan sebagai pemecah masalah secara efektif (Tundjungsari, 2020). Gamifikasi menawarkan pendekatan motivasi untuk memotivasi pemain memenuhi tugas-tugas tantangan dengan mekanisme permainan, dinamika permainan, dan komponen (Muangsrinoon & Boonbrahm, 2019). Penggunaan gamifikasi untuk menghasilkan perubahan perilaku yang berkelanjutan cukup menjanjikan dan beberapa peneliti kesehatan juga berpendapat pemanfaatan gamifikasi dapat merubah perilaku kesehatan kearah positif (Garett & Young, 2019).

Meskipun merupakan metode yang relatif baru, gamifikasi telah mendapatkan minat yang cukup besar dari komunitas riset kesehatan karena potensinya untuk meningkatkan keterlibatan dengan intervensi kesehatan dan memotivasi perubahan perilaku kearah positif (Cheng et al., 2019). Gamifikasi dipercaya sebagai pendekatan yang menjanjikan untuk mengatasi kehilangan minat, meningkatkan keterlibatan pengguna, meningkatkan kualitas perilaku kesehatan, dan memotivasi pengguna untuk menggunakan aplikasi kesehatan untuk jangka waktu yang berkelanjutan (Schmidt-Kraepelin et al., 2020).

Meliana Nursihhah dan Dwi Septian Wijaya (2021) dalam penelitiannya tentang hubungan kepatuhan diet terhadap pengendalian kadar gula darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 menggunakan metode cross sectional memberikan hasil bahwa dari 143 responden yang diambil dengan menggunakan metode

proportionate stratified random sampling, responden yang patuh diet dan gula darah terkendali sebesar 77,3%, sedangkan responden yang tidak patuh diet dan gula darah tidak terkendali sebesar 92,9% yang artinya terdapat korelasi yang signifikan antara kepatuhan terhadap diet dan kemampuan untuk mengatur tingkat gula darah (Nursihhah & Wijaya septian, 2021).

Sedangkan dalam penelitian tentang aplikasi Nutri Diabetic Care untuk media konseling guna meningkatkan kepatuhan diet diabetes mellitus oleh Winaningsih, Setyowati, dan Nugraheni Tri Lestari menggunakan metode kuasi eksperimental dengan rancangan penelitian one group pretest-posttest dilakukan sampling terhadap 20 responden yaitu pasien diabetes millitus tipe 2 dan dinilai kepatuhan dietnya menggunakan food recall 1x24 jam dan Food Frequency Questionnaire (FFQ) sebelum dan sesudah diberikan konseling dengan media aplikasi Nutri Diabetic Care. Hasilnya kepatuhan diet meningkat sebesar 25% secara jumlah, jadwal, dan jenis (3J) artinya setelah melakukan konseling menggunakan aplikasi Nutri Diabetic Care terdapat perbedaan yang signifikan antara kepatuhan diet sebelum dan sesudah diberikan konseling menggunakan media aplikasi Nutri Diabetic Care (Winaningsih et al., 2020).

Kemudian berdasarkan penelitian dari Mitra Zolfaghari dkk (2021) mengenai pengembangan dan evaluasi aplikasi smartphone mobile gamifikasi untuk promosi kesehatan pada anak usia dini digunakan metode uji klinis terkontrol pretest-posttest pada aplikasi sederhana dan aplikasi dengan versi gamified dengan total responden 58 pasangan ibu dan anak prasekolah yang diuji tentang pengetahuan dan praktik kesehatan mulut serta mengukur Indeks plak (PI) anak-anak menghasilkan kesimpulan bahwa aplikasi sederhana dan aplikasi dengan memanfaatkan gamifikasi efektif meningkatkan pengetahuan dan praktik kesehatan gigi dan mulut ibu sedangkan kebersihan gigi dan mulut akibat kontrol plak lebih unggul pada anak dari ibu yang menggunakan aplikasi gamifikasi (Zolfaghari et al., 2021).

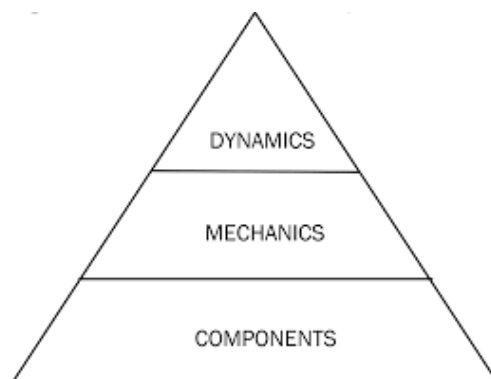
Penelitian lain tentang gamifikasi berbasis aplikasi ponsel pintar (WeChat applet) yang digunakan untuk meningkatkan keterlibatan dalam kegiatan fisik serta dampaknya pada kesehatan fisik dan mental pasien penyakit jantung koroner (CHD). Metode yang

digunakan pada penelitian ini yaitu metode randomized controlled trial dengan melibatkan 108 pasien dengan CHD yang dibagi secara acak menjadi tiga kelompok untuk menguji efektivitas dari tiga jenis intervensi yang berbeda dimana menghasilkan sebuah desain dan konsep aplikasi WeChat applet yang memanfaatkan gamifikasi (Xu et al., 2022).

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini mencoba untuk menggunakan elemen gamifikasi untuk mengevaluasi kepatuhan pasien dalam mengurangi kadar gula darah pada penderita penyakit diabetes dengan menggunakan framework of game element yang diusulkan oleh Hunter dan Werbach (Hunter & Werbach, 2012). Metode ini dipilih karena kekomprensifannya, kesuksesan yang telah terbukti pada beberapa penelitian terdahulu, serta fleksibilitasnya dalam merancang berbagai jenis aplikasi.

Dibandingkan dengan metode sejenis seperti framework Octalysis oleh Yu-kai Chou dan framework MDA (Mechanics, Dynamics, Aesthetics) oleh Hunicke, LeBlanc, dan Zubek, kelebihan utama framework ini adalah kesederhanaan dan kemudahan penggunaannya, sehingga memungkinkan pengembang untuk dengan cepat merencanakan dan mengimplementasikan gamifikasi dalam aplikasi mereka dengan dukungan teori-teori psikologi yang kuat untuk menciptakan pengalaman pengguna yang lebih bermakna (Chou, 2015; Hunicke et al., 2004).

METODE PENELITIAN



Gambar 1 Framework of Game Element

Penelitian ini menggunakan pendekatan skema gamifikasi yang diusulkan oleh Hunter dan Werbach (2012) berupa *framework of game element* (Hunicke et al., 2004; Tayara & Yilmaz, 2020). Kerangka framework of game element yang diusulkan Hunter dan Werbach

(2012) terdiri dari tiga kategori yaitu *dynamics*, *mechanics*, dan *components*.

Dynamics

Merupakan elemen dasar sistem gamifikasi, seperti progresi, hubungan, kendala, narasi, dan emosi.

Mechanics

Menentukan tindakan yang lebih spesifik dalam struktur gamifikasi. *Mechanics* dapat mengarahkan pemain ke arah tindakan yang diinginkan dan melibatkan mereka dalam proses permainan. *Mechanics* mengandung unsur-unsur seperti umpan balik, peluang, sumber daya, perolehan, keadaan menang, transaksi, persaingan, tantangan, kerja sama, dan penghargaan.

Components

Adalah elemen yang paling berwujud dan paling dekat dengan proses permainan sebenarnya. Sistem gamifikasi sendiri mencakup komponen berupa elemen utama gamifikasi. Dalam penelitian ini diadopsi elemen kunci utama gamifikasi yang menghasilkan strategi yang dapat digunakan untuk membuat solusi gamifikasi menurut Palmer, Lunceford dan Patton (Palmer et al., 2012), meliputi:

1. *Progress paths*

Progress paths menggunakan tantangan dan cerita untuk memotivasi pengguna menyelesaikan tugas dan tetap terlibat. *Progress paths* digunakan untuk meningkatkan penyelesaian *game*.

2. *Feedback and reward*

Menambahkan umpan balik dan *reward* (misalnya poin, lencana, status), digunakan sebagai indikator keberhasilan dan fitur penting untuk motivasi.

3. *Social connection*

Menciptakan persaingan dan kerja sama melalui jejaring sosial. *Social connection* membuat elemen-elemen permainan atau strategi gamifikasi digunakan untuk memperkuat interaksi sosial antara pemain atau pengguna dalam suatu aplikasi atau platform.

4. *Interface and user experience*

Pengguna berekspektasi terhadap layanan teknologi yang mencakup estetika, integrasi/mobilitas lintas *platform*, kegunaan, dan kesenangan.

Namun dalam elemen kunci utama gamifikasi tersebut, penelitian ini hanya menggunakan elemen *progress path*, *feedback and reward*, dan *interface and user*

experience tanpa ada elemen *social connection*. Hal ini dikarenakan penelitian ini berfokus pada pola diet diabetes dan capaian secara pribadi setiap pengguna tanpa memberikan tekanan melalui adanya persaingan dengan pengguna lain melalui *social connection*.

Alasan digunakannya *framework of game element* dari Werbuck dan Hunter dengan elemen utama gamifikasi menurut Palmer, Lunceford dan Patton adalah karena di beberapa penelitian dalam berbagai konteks menunjukkan bahwa gamifikasi dapat menjadi metode yang efektif untuk meningkatkan motivasi pengguna (Choi & Do, 2019). Selain itu, elemen gamifikasi ini seringkali telah berhasil diterapkan dalam teknologi kesehatan (Pereira et al., 2014), seperti pada penelitian yang dilakukan Lenihan, elemen-elemen gamifikasi berlaku untuk solusi gamifikasi terkait kesehatan. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa tingkat kesehatan yang lebih tinggi akan tercapai ketika menggunakan gamifikasi bersama dengan strategi seperti sosialisasi, penghargaan/insentif, mobilitas, dan perhitungan (Lenihan, 2012)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan ditulis secara jelas dan memenuhi aspek scientific merit (what/how, why, what else). Bila subyek penelitian adalah manusia maka perlu ada info tentang *ethical clearance* dan *informed consent*. Hasil dan pembahasan mengandung paparan hasil analisis yang terkait dengan pertanyaan penelitian. Setiap hasil penelitian harus didiskusikan. Pembahasan berisi makna hasil dan perbandingan dengan teori dan / atau hasil penelitian serupa. Panjang hasil pemaparan dan pembahasan 40-60% dari panjang artikel.

Dari permasalahan tersebut menghasilkan solusi berupa rancangan aplikasi berbasis *mobile* yang mendukung diet penderita diabetes dengan nama aplikasi "Diet Diabetes Yuk" menggunakan elemen utama gamifikasi. Aplikasi *mobile* dengan *fitur* gamifikasi memberikan peluang inovatif untuk mengatasi masalah kesehatan (Lee et al., 2020). Tujuannya adalah untuk membantu penderita diabetes mengatur pola diet guna mengontrol gula darah dan mengevaluasi kepatuhannya. Hasil akan dijabarkan dalam dua pembahasan yang meliputi pembahasan komponen *framework of game element* dan tampilan

interface dari aplikasi dalam bentuk desain *wireframe* aplikasi *mobile*.

Komponen *Framework of Game Element*

1. *Dynamics*

Dalam *dynamics* ditentukan elemen-elemen dasar dari sistem gamifikasi ini. Elemen yang penelitian ini buat dalam kategori *dynamics* meliputi:

1.1 *Narrative*

Narrative diperlukan untuk menyampaikan maksud yang ingin disampaikan melalui gamifikasi yang akan diciptakan. Maksud dari aplikasi ini adalah untuk membantu penderita diabetes memperbaiki pola makan, minum, dan olahraga untuk mendapat *control metabolic* yang baik. Sementara *rule* dari aplikasi ini ditunjukkan dalam tabel 1.

Tabel 1 *Rules* Aplikasi

No	Rules
1	Pengguna diberikan tantantang diet.
2	Pengguna diharuskan menyelesaikan beberapa tantangan yang diberikan.
3	Setiap Tantangan memiliki nilai tertentu
4	Setiap Tantangan yang sudah diselesaikan akan menambah <i>progress bar</i> tergantung besar nilainya.
5	Jika semua tantangan terselesaikan, maka <i>progress bar</i> akan mencapai batas dan menaikkan level pengguna.

1.2 *Progression*

Progression memberikan hasil dari gamifikasi yang memuat informasi terkait perkembangan pemain selama penggunaan aplikasi. Dalam aplikasi ini, *progression* ditampilkan dalam bentuk *progress bar* yang memberikan gambaran kemajuan pemain dalam memenuhi tantangan proses diet diabetes.

2. *Mechanics*

Dalam *mechanics* pemain diarahkan untuk melakukan tindakan yang ditentukan sistem gamifikasi. Elemen yang penelitian ini buat dalam kategori *mechanics* meliputi:

2.1 *Challenges*

Challenges atau tantangan yang diberikan kepada pemain berupa tantangan untuk memenuhi pola hidup diet bagi penderita diabetes. *Challenges* diberikan setiap hari selama satu minggu meliputi pola makan, pola minum, dan olahraga. Data *challenges* kami dapatkan dari beberapa sumber yang memberikan informasi mengenai hidup sehat

dan diet diabetes seperti youtube channel dan artikel. Detail *challenges* yang kami rangkum dari beberapa sumber tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

2.2 *Reward*

Reward diberikan kepada pemain jika telah menyelesaikan level dan mencapai poin tertentu. *Reward* diberikan dalam bentuk tambahan poin jika pemain menyelesaikan tantangan dengan baik.

2.3 *Feedback*

Elemen *feedback* diberikan kepada pemain untuk memberi masukan terhadap sistem, mengenai kepuasan, kebutuhan, bahkan kendala yang mungkin dihadapi dalam pemakaian aplikasi gamifikasi.

3. *Components*

Dalam *components* memuat elemen kunci utama gamifikasi yang meliputi:

3.1 *Avatar*

Avatar merupakan karakter yang dipakai pengguna atau *userpic* pada profil pemain. Pemain dapat menggunakan *avatar* sesuai keinginan atau *default* dari aplikasi. Alasan digunakannya *avatar* karena pengguna dapat membuat animasi *avatar* dengan karakter digital yang diinginkan guna menjaga privasi pengguna.

3.2 *Levels*

Levels akan naik setiap *progress bar* dan *challenges* terpenuhi. Semakin tinggi *levels* yang didapatkan pengguna menunjukkan semakin baik perkembangan kepatuhan diet penderita diabetes.

Di setiap *level*, *progress bar* diukur berdasarkan tugas-tugas yang telah diselesaikan oleh *user* dalam *challenges*. Untuk naik ke *level* berikutnya, pengguna harus menyelesaikan semua tugas yang ada dan mengumpulkan 100 poin, yang merupakan nilai maksimum yang dapat diperoleh dalam satu hari. Jika pengguna berhasil mendapatkan 700 poin dalam seminggu, mereka akan meraih *achievements*.

3.3 *Achievements*

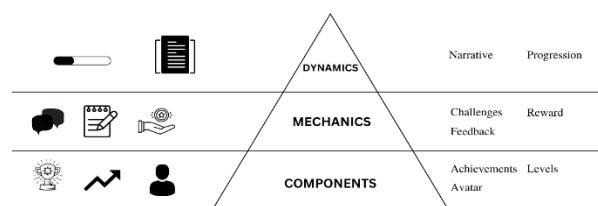
Achievements merupakan penghargaan yang diberikan setiap minggu sekali dengan mengevaluasi kepatuhan pola diet diabetes pemain dengan melihat peraih total poinnya selama 1 minggu. *Achievements* diberikan dalam bentuk medali dengan pengaturan seperti pada tabel 3.

Tabel 2 Challenges

	Food			Water	Exercise	Total Karbohidrat
	Breakfast	Lunch	Dinner			
Day 1	Telur rebus	Meksiko bowl	Daging tanpa lemak panggang	8 – 12 gelas air putih	Leg Workout (Latihan kaki)	125 Kal
Day 2	Oatmeal matang	Salad	Mediterrania couscous	8 – 12 gelas air putih	Arm Workout (Latihan tangan)	140 Kal
Day 3	Telur dadar dan sayuran	Sandwich	Succotash	8 – 12 gelas air putih	ABS Workout (Latihan perut)	120 Kal
Day 4	Roti panggang ubi jalar	Ayam panggang	Secangkir quinoa	8 – 12 gelas air putih	Shoulder Workout (Latihan bahu)	126 kal
Day 5	Grape-Nuts	Salad	salmon fillet	12 – 15 gelas air putih	Booty Workout (Latihan bokong)	133 kal
Day 6	Yoghurt Yunani rendah lemak	Taco	Kentang panggang dengan kulit dan daging sapi panggang	12 – 15 gelas air putih	Total Body Workout (Latihan seluruh badan)	157 kal
Day 7	Oatmeal kacang cokelat	Sayuran	Udang rebus dan kacang polong	12 – 15 gelas air putih & Jus buah	Istirahat	116 Kal

Tabel 3 Pengaturan Achievements

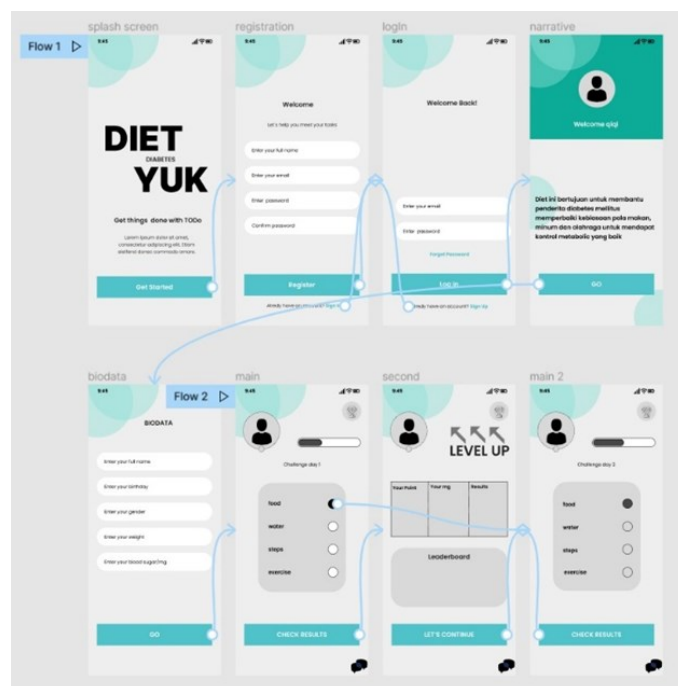
Poin	Medali
1 – 700	-
700 – 1400	Bronze
1400 – 1900	Silver
1900 – 2100	Gold



Gambar 2 Framework of Game Element Aplikasi Diet Diabete

Lebih jelas mengenai hierarki *framework of game element* dapat dilihat dalam gambar 2 berikut.

Interface Aplikasi



Gambar 3 Desain Wireframe Interface Aplikasi

SIMPULAN

Hasil penelitian ini menyatakan bahwa elemen gamifikasi berhasil diterapkan untuk solusi pola diet penderita diabetes. Dengan *framework of game element* dari Werbuck dan Hunter pada kategori dynamics diterapkan elemen *narrative* dan *progression*, untuk kategori *mechanics* diterapkan elemen *challenges*, *reward*, dan *feedback*, dan untuk kategori components diterapkan elemen *avatar*, *levels*, dan *achievements*.

SARAN

Saran yang diberikan penulis kepada penelitian selanjutnya adalah lebih detail dalam perancangan fitur aplikasi dengan menambah beberapa elemen dari gamifikasi dan dapat menggunakan metode lain untuk penerapan gamifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- AB, L. A., Lestari, F., & Lanny Mulqie. (2022). Studi Kepatuhan Pengobatan Pasien Diabetes Melitus Tipe-2 di Puskesmas Desa Rantau Keloyang Provinsi Jambi. *Bandung Conference Series: Pharmacy*, 2(2), 1123–1128. <https://doi.org/10.29313/bcsp.v2i2.4841>
- Cheng, V. W. S., Davenport, T., Johnson, D., Vella, K., & Hickie, I. B. (2019). Gamification in apps and technologies for improving mental health and well-being: Systematic review. *JMIR Mental Health*, 6(6), 1–15. <https://doi.org/10.2196/13717>
- Choi, J. ho, & Do, K. H. (2019). GFramework: Implementation of the gamification framework for web applications. *Lecture Notes in Electrical Engineering*, 518, 137–143. https://doi.org/10.1007/978-981-13-1328-8_17
- Chou, Y.-K. (2015). *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges and Leaderboards*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Garett, R., & Young, S. D. (2019). Health Care Gamification: A Study of Game Mechanics and Elements. *Technology, Knowledge and Learning*, 24(3), 341–353. <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9353-4>
- Hunicke, R., Leblanc, M. G., & Zubek, R. (2004). *MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research*.
- Hunter, D., & Werbach, K. (2012). *For the Win: How game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press.
- IDF. (2021). IDF Diabetes Atlas, Diabetes around the world 2021 10th Edition. *INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION*, 10. <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>
- Istibsaroh, F., Amilia, Y., Arif, A. Z., Sukartini, T., & Nadatien, I. (2021). Pengaruh Bimbingan Berpusat Pada Klien Terhadap Kemandirian Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 6(2), 3–6. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30651/jkm.v6i2.7916>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Penyakit Tidak Menular Kini Ancam Usia Muda*. Kemkes.Go.Id. <https://www.kemkes.go.id/article/view/20070400003/penyakit-tidak-menular-kini-ancam-usia-muda.html>
- Lee, D., Frey, G. C., Min, A., Kim, B., Cothran, D. J., Bellini, S., Han, K., & Shih, P. C. (2020). Usability inquiry of a gamified behavior change app for increasing physical activity and reducing sedentary behavior in adults with and without autism spectrum disorder. *Health Informatics Journal*, 26(4), 2992–3008. <https://doi.org/10.1177/14604582200952909>
- Lenihan, D. (2012). Health Games: A Key Component for the Evolution of Wellness Programs. *Games for Health Journal*, 1, 233–235. <https://doi.org/10.1089/g4h.2012.0022>
- Muangsrinoon, S., & Boonbrahm, P. (2019). GAME ELEMENTS FROM LITERATURE REVIEW OF GAMIFICATION IN HEALTHCARE CONTEXT. *Journal of Technology and Science Education*, 9(1), 20–31. <https://doi.org/10.3926/jotse.556>
- Ning, B. (2018). A UX-Driven Design Method for Building Gamification System. In A. Marcus & W. Wang (Eds.), *Design, User Experience, and Usability: Theory and Practice* (pp. 112–124). Springer International Publishing.

- Nursihhah, M., & Wijaya septian, D. (2021). Hubungan Kepatuhan Diet Terhadap Pengendalian Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Medika Hutama, Vol 02, No(Dm)*, 9. <http://jurnalmedikahutama.com/index.php/JMH/article/view/203>
- Palmer, D., Lunceford, S., & Patton, A. J. (2012). The engagement economy: how gamification is reshaping businesses. *Deloitte Review*, 11, 52–69. <http://dupress.com/articles/the-engagement-economy-how-gamification-is-reshaping-businesses/>
- Pereira, P., Duarte, E., Rebelo, F., & Noriega, P. (2014). A review of gamification for health-related contexts. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 8518 LNCS(PART 2), 742–753. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07626-3_70
- Schmidt-Kraepelin, M., Toussaint, P. A., Thiebes, S., Hamari, J., & Sunyaev, A. (2020). Archetypes of gamification: Analysis of mhealth apps. *JMIR MHealth and UHealth*, 8(10). <https://doi.org/10.2196/19280>
- Tayara, M., & Yilmaz, H. (2020). Heritage Tourism Beyond Borders and Civilizations. In *Heritage Tourism Beyond Borders and Civilizations*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-5370-7>
- Tundjungsari, V. (2020). Mobile Learning Design Using Gamification for Teaching and Learning in Algorithms and Programming Language. In *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 916). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11932-4_61
- Winaningsih, W., Setyowati, S., & Lestari, N. T. (2020). Aplikasi nutri diabetic care sebagai media konseling untuk meningkatkan kepatuhan diet diabetes mellitus. *Ilmu Gizi Indonesia*, 3(2), 103. <https://doi.org/10.35842/ilgi.v3i2.134>
- Xu, L., Li, J., Zhang, X., Pang, Y., Yu, T., Lian, X., Yu, T., Zhu, L., Tong, Q., & Li, F. (2022). Mobile health-based gamification intervention to increase physical activity participation among patients with coronary heart disease: Study protocol of a randomised controlled trial. *BMJ Open*, 12(1), 1–10. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-054623>
- Yani, A. (2018). Utilization of Technology in the Health of Community Health. *PROMOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(1), 97. <https://doi.org/10.31934/promotif.v8i1.235>
- Zolfaghari, M., Shirmohammadi, M., Shahhosseini, H., Mokhtaran, M., & Mohebbi, S. Z. (2021). Development and evaluation of a gamified smart phone mobile health application for oral health promotion in early childhood: a randomized controlled trial. *BMC Oral Health*, 21(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01374-2>