

Interaksi Metabolisme Karbohidrat secara Virtual berteknologi Augmented Reality

Virtual Carbohydrate Metabolism Interaction with Augmented Reality Technology

Dwi Miyanto^{1*}, Endri Yuliati²

¹Prodi Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta

²Prodi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Respati Yogyakarta

*¹dwi.miyanto@amikom.ac.id, ²endri.yuliati@respati.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi berlangsung dengan cepat, salah satunya teknologi augmented reality (AR). AR didefinisikan sebagai sebuah teknologi yang mampu menggabungkan benda maya dalam dua dimensi (2D) atau tiga dimensi (3D) ke dalam sebuah lingkungan yang nyata kemudian memroyeksikannya secara real time, sehingga seolah-olah menjadi interaktif dan nyata. AR potensial untuk diterapkan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah metabolisme zat gizi, yang merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa program studi gizi namun dianggap sulit untuk dipahami karena prosesnya yang terlihat abstrak. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang media pembelajaran dengan teknologi AR untuk 1 bahan kajian dalam mata kuliah metabolisme zat gizi, yaitu interaksi metabolisme zat gizi, khususnya metabolisme karbohidrat. Penelitian ini diawali dengan mendesain 3D modelling dan pembuatan media pembelajaran berteknologi AR dengan menggunakan beberapa marker. Aplikasi ini diberi nama "belajarAR". Pada awal metabolisme karbohidrat, digambarkan molekul karbohidrat berikatan dengan enzim amilase di dalam mulut kemudian jika terdeteksi marker berikutnya sesuai organ jalur makanan (yaitu lambung dan usus halus) maka akan ditampilkan proses perjalanan molekul tersebut sampai menjadi molekul terkecil nya. Aplikasi "belajarAR" ini mampu menampilkan metabolisme karbohidrat di mulut, lambung dan usus halus. Namun demikian, aplikasi ini masih memerlukan perbaikan dan pengembangan lebih lanjut agar dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang mempermudah mahasiswa dalam memahami materi perkuliahan.

Kata kunci : augmented reality; marker; metabolisme; gizi

Abstract

Information and communication technology development is taking place rapidly, one of which is augmented reality (AR). AR is defined as a technology that is capable of combining virtual objects in two dimensions (2D) or three dimensions (3D) into a real environment and then projecting them in real-time, so that they appear to be interactive and real. AR has the potential to be applied as a learning media in the nutrient metabolism course, which is a mandatory subject for nutrition study program students but is considered difficult to understand because the process looks abstract. This research aimed to design learning media using AR technology for 1 study material in the nutrient metabolism course, namely carbohydrate metabolism. This research began with designing 3D modeling and creating learning media with AR technology using several markers. This application was named "belajarAR". At the beginning of carbohydrate metabolism, it was shown that carbohydrate molecules bind to the amylase enzyme in the mouth, then if the next marker was detected according to the food pathway organs (stomach and small intestine), the process of the molecule's journey, until it becomes its smallest molecule was shown. The "belajarAR" application could display carbohydrate metabolism in the mouth, stomach and small intestine. However, this application still required

further improvement and development to be used as a learning media that makes it easier for students to understand lecture courses.

Keywords: *augmented reality; marker; metabolism; nutrition*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi berlangsung dengan cepat, salah satunya teknologi augmented reality (AR). AR didefinisikan sebagai sebuah teknologi yang mampu menggabungkan benda maya dalam dua dimensi (2D) atau tiga dimensi (3D) ke dalam sebuah lingkungan yang nyata kemudian memroyeksikannya secara real time, sehingga seolah-olah menjadi interaktif dan nyata (1).

Saat ini AR banyak digunakan dalam bidang *game*, kedokteran, dan *image processing* (2), seperti pengenalan anatomi tubuh (3-5). AR juga mulai digunakan dalam bidang pendidikan untuk membuat media pembelajaran karena AR dapat memvisualisasikan konsep abstrak untuk pemahaman dan struktur suatu model objek sehingga lebih efektif (3).

Metabolisme zat gizi merupakan salah satu mata kuliah wajib di Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Respati Yogyakarta. Mata kuliah ini membahas tentang metabolisme berbagai zat gizi seperti karbohidrat, protein, lemak, mineral dan vitamin dalam tubuh manusia, hingga sampai pada unit terkecil tubuh, yaitu sel. Proses yang terjadi merupakan proses yang abstrak, tidak dapat dilihat secara langsung oleh mata sehingga mahasiswa perlu membayangkan bagaimana metabolisme itu berlangsung. Selama ini, mahasiswa belajar dengan gambar dan narasi yang bersumber dari artikel jurnal dan buku. Berdasarkan hasil ujian akhir mata kuliah metabolisme gizi pada semester ganjil, tahun 2022/2023 yang diikuti oleh 92 mahasiswa, sebanyak 70,65% mendapatkan nilai di bawah B. Selain itu, berdasar hasil survei pada mahasiswa yang sedang menempuh mata kuliah *metabolisme* zat gizi tahun ajaran genap 2022/2023, dari 36 mahasiswa yang mengisi survei, sebanyak 2 mahasiswa (5,6%) mengaku mata kuliah metabolisme zat gizi sangat sulit, 83,3% mengaku sulit, 8,3% biasa saja, dan 2,8% mengaku mudah. Oleh karena itu, diperlukan modifikasi media pembelajaran yang mudah dipahami oleh mahasiswa, interaktif, dan dapat membantu memvisualisasikan proses *metabolisme* di dalam tubuh. Keunggulan-keunggulan yang ada pada AR berpotensi untuk menyelesaikan masalah-masalah tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang media pembelajaran dengan teknologi AR untuk 1 bahan kajian dalam mata kuliah metabolisme zat gizi, yaitu interaksi metabolisme zat gizi, khususnya metabolisme karbohidrat.

2. METODE/PERANCANGAN/MATERIAL

2.1 Rancangan Penelitian

Pengembangan aplikasi mengikuti kerangka kerja *software development life cycle* (SDLC) secara *agile* yaitu metode yang mengikuti teori pengembangan *incremental* dan semua perubahan yang diperlukan dibahas dengan pengembang, pemilik proyek, dan pengguna. Metode ini membutuhkan lebih banyak keterlibatan karena adanya kolaborasi pada setiap langkah. Pekerjaan dibagi menjadi segmen yang disebut *sprint* dan setiap *sprint* diuji sebelum pindah ke langkah berikutnya untuk diperbarui. Selain itu dalam perancangan *user interface* (UI) dan *user experience* (UX) akan menggunakan metode *user-centered design* (UCD), yaitu metode yang melibatkan calon pengguna pada proses pembuatan desain suatu aplikasi (6). Dua tahap awal dalam pelaksanaan UCD adalah mengidentifikasi pengguna yang akan menggunakan aplikasi (*specify the*

context of use) dan mengidentifikasi apa saja yang dibutuhkan pengguna terhadap aplikasi (*specify user and organizational requirements*) (7). Penelitian ini dimulai dari literature searching, pembuatan 3D modelling, pembuatan marker, dan pembuatan UI dan UX.

2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

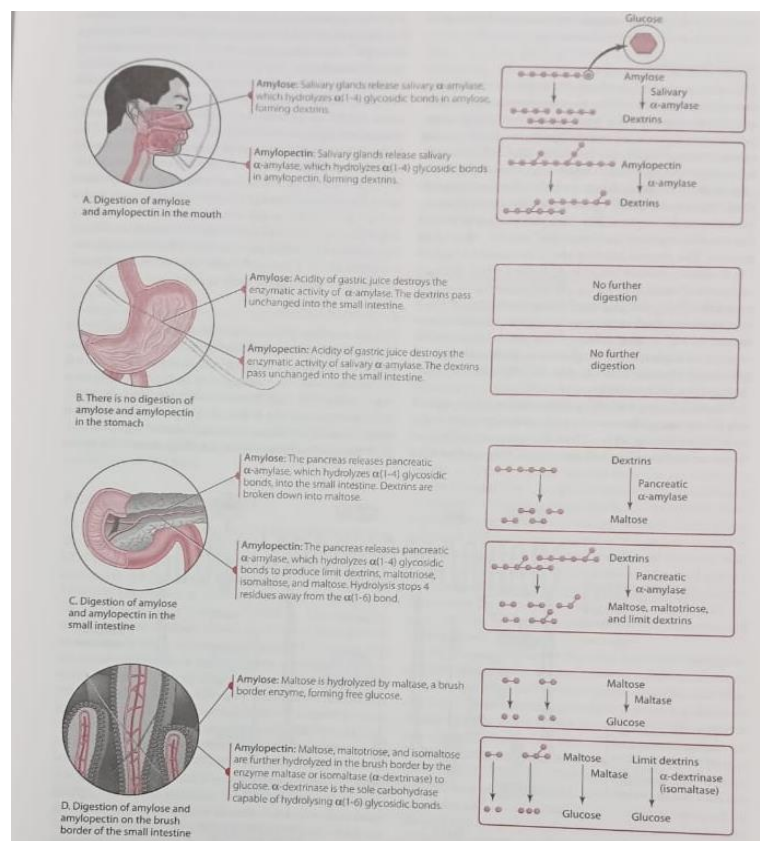
Penelitian ini dilaksanakan pada Mei – Desember 2024 di Kabupaten Sleman.

2.3 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah laptop, *smartphone*, *software* Unity, Blender, Vuforia atau WebXR. Penelitian ini sudah mendapatkan surat kelaikan etik dari Komisi Etik, Universitas Respati Yogyakarta dengan no. 133.3/FIKES/PL/VIII/2024.

2.3 Rancangan Materi

Dasar teori yang digunakan sebagai dasar untuk pengembangan aplikasi ini diambil dari Gropper & Smith (2013) (8). Sementara itu, bentuk 3D molekul diambil dari RCSB Protein Data Bank/RCSB PDB (9). Berikut gambaran terkait metabolisme karbohidrat :



Gambar 1. Metabolisme Karbohidrat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi dikembangkan melalui tahapan: digitalisasi konten ke bentuk aset 3D, pembuatan antar muka aplikasi, pembuatan marker konten dan pengembangan aplikasi *augmented reality* (AR). Selain menyiapkan aset 3D, peneliti juga merancang dan membuat antar muka media pembelajaran dengan mempertimbangkan

aspek UI/UX. Antar muka terdiri dari kamera yang akan mampu menampilkan visualisasi aset 3D dengan berbagai kombinasi sesuai konsep dasar interaksi *metabolisme*, beberapa menu interaktif, dan daftar obyek yang tersedia untuk dipelajari. Berikut ini gambaran aplikasi yang diberi nama "belajAR" yang telah dikembangkan:



Gambar 2. Tampilan Awal Aplikasi

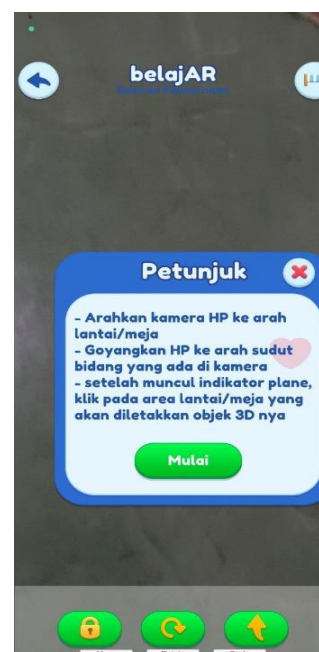


Gambar 3. Tampilan Halaman Depan Aplikasi

Aplikasi ini memiliki 2 menu utama yaitu 1) Saluran Pencernaan dan 2) Interaksi Metabolisme (Gb 3). Menu "Saluran Pencernaan" dapat dijalankan dengan 2 pilihan cara yaitu *markerless* dan *marker based* (Gb 4).



Gambar 4. Menu di Saluran Pencernaan



Gambar 5. Tampilan pada Menu Markerless

Pada menu *markerless*, diberikan petunjuk penggunaan aplikasi untuk memunculkan gambar 3D saluran pencernaan (Gb 6 dan 7). Obyek 3D berupa saluran pencernaan memiliki tombol pada masing-masing bagian saluran pencernaan, kemudian tombol tersebut dapat diklik untuk menampilkan lebih banyak informasi terkait organ tersebut.



Gambar 6. Tampilan pada Menu Markerless



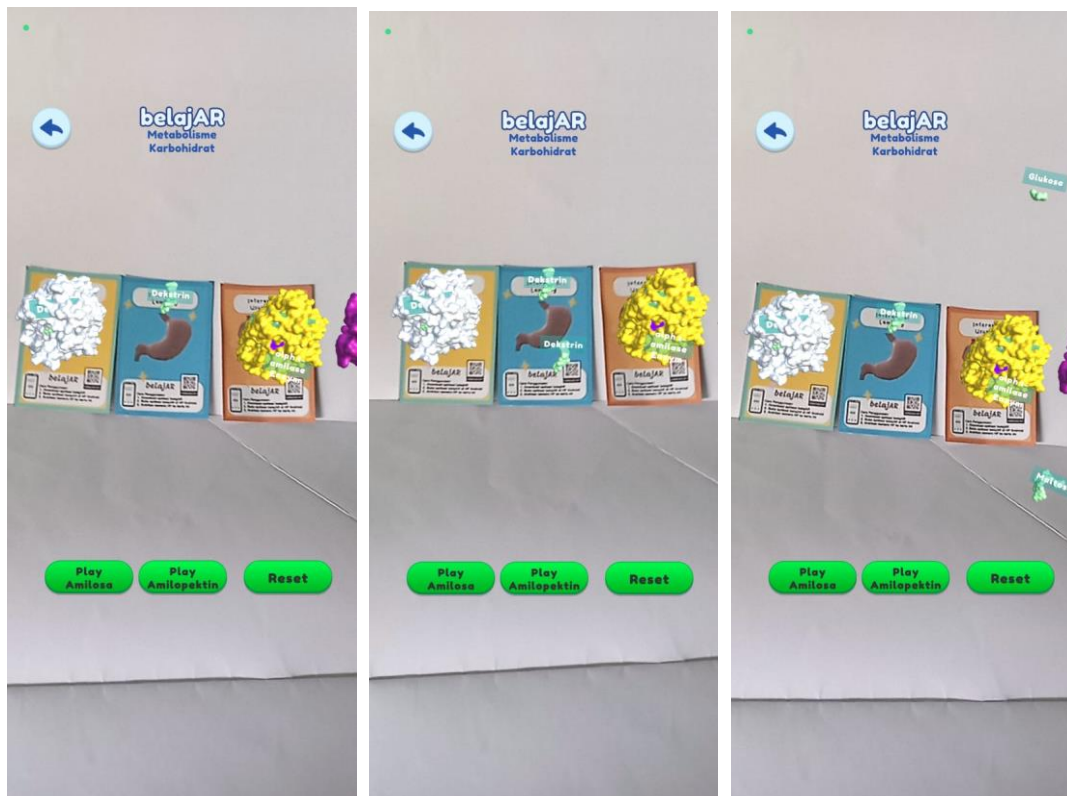
Gambar 7. Pilihan Menu pada Interaksi Metabolisme

Menu Interaksi Metabolisme menawarkan 3 pilihan menu, yaitu 1) Karbohidrat, 2) Protein, dan 3) Lemak. Menu-menu ini dapat dijalankan dengan menggunakan marker yang telah dibuat. Berikut ini marker yang telah dibuat :



Gambar 8. Marker

Metabolisme karbohidrat pada aplikasi ini hanya ditampilkan metabolisemenya yang terjadi di mulut, lambung dan usus halus. Gambaran interaksinya adalah sbb:



Gambar 9. Tampilan Metabolisme Karbohidrat pada Aplikasi "belajAR"

Di mulut, amilosa dan amilopektin diubah menjadi dekstrin oleh enzim amilase. Sementara itu, di lambung tidak ada pencernaan karbohidrat. Di usus halus, dekstrin dari amilosa diubah menjadi maltosa yang selanjutnya dipecah menjadi glukosa oleh enzim maltase. Sementara itu, dekstrin dari amilopektin akan dipecah oleh amilase menjadi maltosa, maltotriosa dan limit dekstrin yang selanjutnya oleh enzim isomaltase dipecah menjadi glukosa (Gb. 8).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Aplikasi "belajAR" mampu memvisualisasikan metabolisme karbohidrat di organ mulut, lambung dan usus halus. Namun demikian, aplikasi ini masih perlu perbaikan dan pengembangan lebih lanjut. Beberapa fitur seperti fitur "markerless" masih sulit untuk digunakan. Selain itu, diperlukan juga uji usability kepada mahasiswa untuk mengetahui efektivitas aplikasi sebagai media pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Azuma, R.T. (1997). A survey of augmented reality. In *Presence: Teleoperators. Virtual Environments* (Vol. 6), 355–385
- (2) Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan augmented reality sebagai media pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 13(2). <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v13i2.8525>
- (3) Nauko, Y. S., & Amali, L. N. (2021). Pengenalan Anatomi Tubuh Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android. *Jambura Journal of Informatics*, 3(2), 66–76. <https://doi.org/10.37905/jji.v3i2.11720>

- (4) Achmad, A., Zainuddin, Z., & Husain, M. F. (2020). Augmented Reality 3D untuk Pengenalan Organ Tubuh Manusia. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 12(3), 233–240. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v12i3.680.233-240>
- (5) Kurniawan, M. H., Suharjito, Diana, & Witjaksono, G. (2018). Human Anatomy Learning Systems Using Augmented Reality on Mobile Application. *Procedia Computer Science*, 135, 80–88. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.152>
- (6) Schnall, R. et al. A user-centered model for designing consumer mobile health (mHealth) applications (apps). *Journal of Biomedical Informatics*. 2016; 60:243–51. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2016.02.002>
- (7) Rahman, Y, A., E. D. Wahyuni, and D. S. Pradana. (2020). Rancang Bangun Prototype Sistem Informasi Manajemen Program Studi Informatika Menggunakan Pendekatan User Centered Design. *Repositor*, vol. 2, no. 4
- (8) Gropper, S.S., & Smith, J.L (2013) *Advanced Nutrition and Human Metabolism*. Wadsworth Cengage Learning
- (9) <https://www.rcsb.org/>