

# **APLIKASI PEMBELAJARAN MIKROORGANISMA BERASASKAN AUGMENTASI REALITI DAN GAMIFIKASI**

Nor Athirah Umairah Binti Marobi

Prof. Madya Dr. Noraidah Binti Sahari @ Ashaari

*Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia*

## **ABSTRAK**

Dalam arus kemodenan ini, pendidikan yang berasaskan penggunaan teknologi lebih menarik minat pembelajaran pelajar. Aplikasi yang terdapat pada peranti telefon pintar dan tablet sering digunakan oleh ibu bapa atau guru sebagai alat pembelajaran kepada anak-anak dan pelajar. Pembelajaran menggunakan keupayaan teknologi ini lebih bermakna dalam pendidikan STEM terutama subjek Sains. Mikroorganisma merupakan topik dalam mata pelajaran Sains Tahun 6. Pengajaran dan pembelajaran secara teori sukar difahami dan kurang menarik bagi pelajar sekolah rendah. Oleh itu, satu aplikasi pembelajaran mikroorganisma berasaskan augmentasi realiti dan gamifikasi dibangunkan. Aplikasi ini merangkumi modul pembelajaran yang menggunakan teknologi augmentasi realiti dan modul latihan berbentuk gamifikasi. Teknologi augmentasi realiti ini menggunakan kaedah imbasan imej penanda untuk paparan lapisan digital mikroorganisma secara tiga dimensi (3D). Modul gamifikasi terdiri daripada soalan kuiz, pemas dan paparan skor yang dicapai oleh pengguna. Proses pembangunan aplikasi ini menggunakan metodologi *Agile* yang terdiri daripada lima fasa iaitu fasa perancangan, fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa pembangunan dan fasa pengujian. Selain itu, aplikasi ini dibangunkan menggunakan perisian *Unity* dan *Autodesk 3ds Max*. Pangkalan data *Firebase* digunakan untuk menyimpan data skor pengguna manakala *Vuforia* digunakan untuk data imej penanda. Kajian ini melibatkan penilaian daripada kalangan pelajar dan guru mata pelajaran sains sekolah rendah. Hasil daripada kajian mendapati kaedah pembelajaran secara augmentasi realiti dan gamifikasi sangat menarik minat pelajar. Pelajar dapat mempelajari tentang mikroorganisma dalam bentuk augmentasi realiti dan tahap pemahaman pelajar dapat ditingkatkan melalui modul kuiz berbentuk gamifikasi. Justeru, aplikasi pembelajaran

mikroorganisma berasaskan augmentasi realiti dan gamifikasi ini sesuai digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran.

## 1 PENGENALAN

Mikroorganisma didefinisi sebagai benda hidup yang sangat kecil yang perlu dilihat melalui mikroskop. Seseengah mikroorganisma seperti virus adalah sangat kecil dan hanya boleh dilihat melalui mikroskop elektron istimewa (Zion National Park 2014). Mikroorganisma disebar melalui alam yang kebanyakannya mendatangkan manfaat, namun ada juga sebahagian yang berbahaya kepada manusia (Saurabh Kumar 2005). Mikroorganisma terbahagi kepada lima jenis iaitu fungi, bakteria, protozoa, virus dan alga.

Dalam era teknologi kini, augmentasi realiti (AR) ialah medium baharu yang menawarkan kita peluang yang unik, menggabungkan fizikal dan dunia maya (Kesim & Ozarslan 2012). Augmentasi realiti ditentukan berdasarkan tiga sifat berikut seperti menggabungkan objek sebenar dan maya dalam persekitaran yang sebenar. Selain itu, augmentasi realiti berfungsi secara interaktif, dan dalam masa nyata serta menyelaraskan objek sebenar dan maya dengan satu sama lain (Salmi et al. 2012).

Gamifikasi didefinisi sebagai menggunakan elemen permainan yang memberi motivasi dan keseronokan kepada pengguna serta menggunakan beberapa elemen bukan permainan untuk mencapai sesuatu tujuan yang sama (Deterding et al. 2011). Gamifikasi digunakan secara meluas dalam pelbagai industri untuk meningkatkan motivasi dan merupakan strategi yang diguna oleh pendidik masa kini untuk memotivasi pelajar. Dalam aplikasi pembelajaran mikroorganisma, lencana maya disediakan untuk diberikan kepada pengguna setelah berjaya mencapai spesifikasi kriteria yang ditetapkan.

Aplikasi pembelajaran mikroorganisma berasaskan augmentasi realiti dan gamifikasi ini merupakan aplikasi untuk membantu pelajar meningkatkan kefahaman dan menarik minat untuk mempelajari topik mikroorganisma. Melalui kaedah

pembelajaran secara augmentasi realiti dan gamifikasi, pelajar dapat merasai variasi kaedah pembelajaran selain hanya teori daripada buku teks.

## **2 PENYATAAN MASALAH**

Kebanyakan pelajar malahan ibu bapa menganggap bahawa subjek atau bidang sains adalah sukar difahami (Azrina Sobian 2009). Mikroorganisma merupakan salah satu topik sains yang diajar sejak dari peringkat sekolah rendah iaitu dalam subjek sains bagi Tahun 6. Nota yang padat dengan penulisan menjadi faktor pelajar kurang minat untuk mempelajari dan memahami topik mikroorganisma ini.

Selain itu, mikroorganisma ialah benda hidup yang tidak dapat dilihat dengan mata kasar. Hal ini, menyukarkan pelajar untuk memahami dan menghayati reka bentuk dan struktur mikroorganisma itu sendiri. Faktor yang mempengaruhi pembelajaran pelajar ditekankan pada kandungan yang dipersembah dalam pelbagai cara seperti bunyi, visualisasi dan animasi (Nielsen et al. 2016). Oleh itu, dengan aplikasi pembelajaran mikroorganisma ini, pelajar dapat melihat mikroorganisma dalam perspektif 3D. Penggunaan permainan dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemahiran pelajar sehingga 40 peratus (Kiryakova et al. 2013). Justeru itu, aplikasi pembelajaran mikroorganisma berasaskan augmentasi realiti dan gamifikasi merupakan teknologi yang boleh menarik minat pelajar.

## **3 OBJEKTIF KAJIAN**

Objektif kajian ini dijalankan adalah:

- i. Menenal pasti keperluan aplikasi berdasarkan topik mikroorganisma dalam pelajaran Sains Tahun 6.
- ii. Membangunkan aplikasi pembelajaran berkaitan mikroorganisma yang berasaskan augmentasi realiti dan gamifikasi bagi memperkenalkan kepada

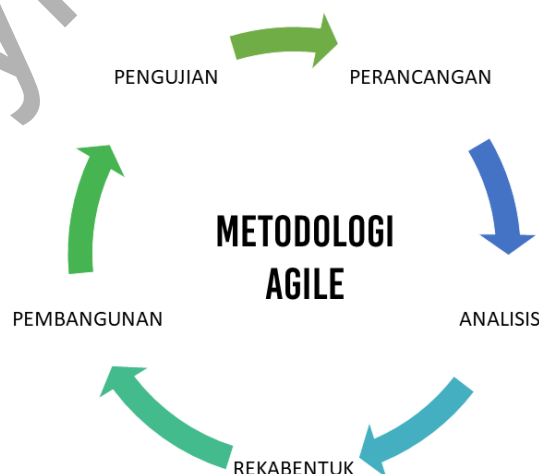
pelajar tentang mikroorganisma dalam perspektif 3D dan menguji pemahaman para pelajar secara interaktif.

- iii. Menguji kebolegunaan aplikasi yang dibangun.

#### 4 METODOLOGI

Metodologi yang digunakan untuk membangunkan aplikasi ini ialah melalui pendekatan 'Agile'. Penggunaan metodologi *agile* dalam proses pembangunan perisian ini ada kerana pendekatan ini fleksibel, cepat diadaptasi dan mudah untuk mengubah corak dan teknologi. Dalam kejuruteraan perisian mudah alih, metodologi ini penting kerana aplikasi perisian sentiasa berubah dan berkembang berdasarkan keperluan pengguna serta-merta (Kaleel & Harishankar 2013).

Kelebihan metodologi ini ialah dapat membaik pulih sesuatu kegagalan dengan cepat serta menjimatkan masa pembangunan projek. Selain itu, hanya modul yang dikesan mempunyai masalah sahaja yang akan dibaik pulih tanpa mengganggu modul lain. Hal ini dapat mengurangkan kegagalan keseluruhan pembangunan aplikasi. Rajah 1 menunjukkan fasa yang terdapat dalam metodologi *agile*:



Rajah 1 Metodologi Agile

#### **4.1 Fasa Perancangan**

Fasa perancangan ini merupakan fasa awal dalam metodologi *agile* untuk mencari maklumat mengenai permasalahan berkaitan kajian. Perbincangan berkaitan topik dan usulan tajuk juga dijalankan pada fasa ini bagi mengenal pasti objektif dan skop kajian. Masalah pemahaman pelajar dalam topik mikroorganisma dianalisis pada fasa ini dan diselesaikan dengan perancangan untuk membangunkan aplikasi pembelajaran mikroorganisma yang berasaskan augmentasi realiti dan gamifikasi agar pengguna dapat meningkatkan pemahaman apabila mempelajarinya melalui konsep multimedia interaktif.

#### **4.2 Fasa Analisis**

Fasa analisis merupakan fasa kedua dalam metodologi *agile* bagi membangunkan aplikasi pembelajaran mikroorganisma berasaskan augmentasi realiti dan gamifikasi ini. Fasa ini berperanan untuk menganalisis hasil dapatan kajian awal bagi menyelesaikan permasalahan yang berlaku agar objektif kajian dapat dicapai. Carta gantt juga dibina dalam fasa ini bagi mengenal pasti tindakan dan tugas yang diperlukan sepanjang pembangunan projek ini agar projek dapat disiapkan dalam tempoh masa yang diberikan. Selain itu, keperluan perisian dianalisis dalam fasa ini bagi mengenal pasti keperluan perisian yang diperlukan oleh pembangun dan pengguna. Bagi pengguna, aplikasi mudah alih seperti telefon pintar atau tablet diperlukan untuk mengakses aplikasi ini. Manakalah bagi pembangun, keperluan perisian yang diperlukan ialah Unity 3D dan Autodesk 3ds Max.

#### **4.3 Fasa Reka bentuk**

Fasa reka bentuk ini merupakan fasa ketiga dalam metodologi *agile*. Melalui fasa ini, pembangunan aplikasi menjadi lebih mudah dan tersusun mengikut spesifikasi keperluan dan spesifikasi reka bentuk. Keperluan pengguna dan sistem dapat dicapai dalam fasa ini dan digambarkan dalam beberapa rajah sistem model. Selain itu, reka bentuk seni bina penting sebagai medium interaksi antara pengguna dan sistem. Pangkalan data yang diperlukan dalam pembangunan juga dapat dikenal pasti dalam

fasa ini. Bagi aplikasi pembelajaran mikroorganisma ini, pangkalan data diperlukan untuk menyimpan data pengguna. Reka bentuk antara muka aplikasi pula digambarkan dalam bentuk prototaip bagi memastikan objektif pembangunan sistem dapat dicapai dengan memenuhi spesifikasi keperluan dan sistem.

#### **4.4 Fasa Pembangunan**

Dalam fasa pembangunan, aplikasi perlu dibangunkan mengikut garis panduan spesifikasi keperluan dan spesifikasi reka bentuk yang dirangka dalam fasa sebelum ini iaitu fasa reka bentuk. Pembangunan aplikasi pembelajaran mikroorganisma ini menggunakan perisian Adobe Photoshop dan Unity untuk membuat reka bentuk antara muka aplikasi. Manakalah model 3D untuk modul augmentasi realiti dibangunkan menggunakan Autodesk 3ds Max. Pangkalan data *Firebase* digunakan untuk menyimpan data pengguna dan skor yang mereka perolehi dalam modul gamifikasi. Bahasa yang digunakan untuk mengatur cara program ialah C# dan php. Aplikasi yang dibangunkan dalam fasa ini perlu mencapai objektif pembangunan.

#### **4.5 Fasa Pengujian**

Fasa kelima dalam metodologi ini ialah fasa pengujian. Dalam fasa ini, aplikasi yang dibangun diuji sama ada ianya berfungsi dengan baik, lancar atau tidak. Penguji perlu menguji setiap butang yang terdapat dalam antara muka aplikasi dan memasukkan segala maklumat yang diperlukan bagi memastikan segala spesifikasi dalam aplikasi ini memenuhi objektif dan kehendak pengguna. Pengujian perlu dilakukan menggunakan peranti yang tepat seperti telefon pintar dan tablet versi Android agar dapat memastikan aplikasi ini berfungsi dengan baik dalam kedua peranti tersebut dan tidak menjejaskan pengujian aplikasi. Segala maklum balas untuk pengubahsuaian dan penambahan perlu diambil kira untuk dibawa semula ke fasa perancangan.

## **5 HASIL KAJIAN**

Bahagian ini membincangkan tentang hasil pembangunan dan pengujian pengguna aplikasi pembelajaran mikroorganisma berasaskan augmentasi realiti dan gamifikasi.

## 5.1 Hasil Pembangunan

Reka bentuk antara muka ialah proses membuat antara muka dalam perisian atau peranti berkomputer dengan memberi fokus pada rupa atau gaya.

### a. Halaman Utama Aplikasi

Rajah 2 menunjukkan antara muka halaman utama aplikasi. Antara muka halaman utama aplikasi terdiri daripada butang masuk, tetapan dan keluar. Pengguna perlu memilih butang masuk untuk ke halaman pilihan kategori. Pengguna boleh memilih butang tetapan untuk menetapkan tetapan suara dan melihat panduan cara bermain. Terdapat butang keluar untuk menghentikan aplikasi.



Rajah 2 Antara muka halaman utama aplikasi

### b. Pilihan Kategori

Rajah 3 menunjukkan antara muka pilihan kategori iaitu nota dan kuiz. Pengguna boleh memilih butang nota untuk melihat nota berkaitan jenis-jenis proses hidup, kegunaan, keburukan dan cara pencegahan mikroorganisma. Pengguna boleh memilih butang kuiz untuk menjawab soalan kuiz berkaitan mikroorganisma. Terdapat butang halaman utama untuk kembali ke halaman utama aplikasi.



Rajah 3 Antara muka pilihan kategori

c. Nota Pembelajaran Jenis Mikroorganisma

Rajah 4 menunjukkan antara muka nota pembelajaran jenis mikroorganisma. Pengguna boleh memilih butang fungi, bakteria, virus, protozoa dan alga untuk melihat nota berkaitan jenis mikroorganisma yang dipilih. Terdapat butang proses hidup, kegunaan, keburukan dan cara pencegahan mikroorganisma. Terdapat butang AR bagi membenarkan pengguna untuk melihat model 3D mikroorganisma dalam augmentasi realiti. Terdapat butang kembali untuk kembali ke halaman pilihan kategori.



Rajah 4 Antara muka nota pembelajaran jenis mikroorganisma

d. Nota Video Pembelajaran

Rajah 5 menunjukkan antara muka nota video pembelajaran. Terdapat butang proses hidup, kegunaan, keburukan, pencegahan bagi membolehkan pengguna untuk melihat



penerangan video berkaitan dan jenis bagi membolehkan pengguna melihat nota pembelajaran berkaitan jenis mikroorganisma. Terdapat butang kembali untuk kembali ke halaman pilihan kategori.



Rajah 5 Antara muka nota video pembelajaran

e. Augmentasi Realiti

Rajah 6 menunjukkan antara muka augmentasi realiti. Aplikasi dapat mengakses kamera bagi membenarkan pengguna untuk mengimbas penanda. Pengguna perlu mengimbas penanda yang betul untuk melihat model 3D mengikut jenis-jenis mikroorganisma. Pengguna boleh memilih butang fungi, bakteria, virus, protozoa dan alga untuk melihat model 3D berkaitan jenis mikroorganisma yang dipilih. Terdapat butang kembali untuk kembali ke halaman nota.



Rajah 6 Antara muka augmentasi realiti

## f. Pilihan Kuiz

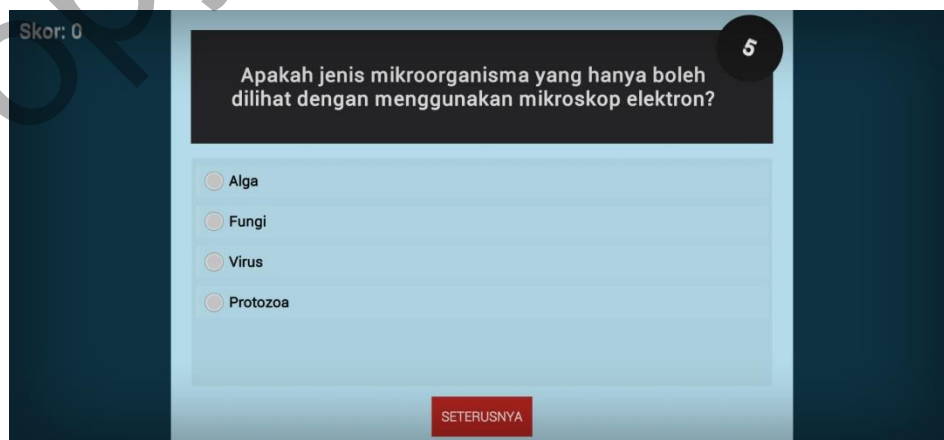
Rajah 7 menunjukkan antara muka pilihan kuiz. Pengguna perlu menjawab soalan kuiz mengikut susunan urutan tahap. Terdapat butang kembali yang membolehkan pengguna untuk kembali ke antara muka pilihan kategori.



Rajah 7 Antara muka pilihan kuiz

## g. Soalan Kuiz

Rajah 8 menunjukkan antara muka contoh soalan kuiz. Terdapat skor di bahagian kiri pada setiap antara muka soalan. Pengguna boleh memilih butang jawapan untuk menjawab soalan. Pengguna perlu menjawab soalan dalam tempoh masa yang ditetapkan.



Rajah 8 Antara muka contoh soalan kuiz

## h. Skor Akhir

Rajah 9 menunjukkan antara muka paparan skor akhir. Antara muka ini dipaparkan setelah pengguna berjaya menjawab semua soalan dalam setiap praktis. Pengguna perlu memasukkan nama dan menekan butang simpan skor untuk menyimpan skor akhir pengguna.



Rajah 9 Antara muka skor akhir

## i. Papan Skor

Rajah 10 menunjukkan antara muka papan skor. Antara muka ini memaparkan lima skor pengguna yang tertinggi mengikut kedudukan. Terdapat butang kembali yang membolehkan pengguna untuk kembali ke antara muka pilihan kuiz.

NO	NAMA	SKOR
1	Athirah	90
2	Testing	80
3	Wan	60
4	Siti	30
5	Didi	20

Rajah 10 Antara muka paparan skor

## 5.2 HASIL PENGUJIAN PENGGUNA

Pengujian ini dijalankan melalui kaedah soal selidik untuk memperoleh maklum balas daripada pengguna tentang kebolehgunaan aplikasi pembelajaran mikroorganisma berasaskan augmentasi realiti dan gamifikasi. Proses pengujian ini melibatkan 10 orang responden yang terdiri daripada sembilan orang pelajar dan seorang guru matapelajaran Sains Tahun 6. Soalan soal selidik ini terdiri daripada dua bahagian iaitu bahagian kebolehgunaan dan keberkesanan. Jadual 1 dan 2 menunjukkan min purata hasil soal selidik daripada 10 responden pada skala 3, 4 dan 5 iaitu kurang setuju, setuju dan sangat setuju.

Jadual 1 Hasil soal selidik bahagian kebolehgunaan

No	Soalan	3	4	5	Min Purata
1	Aplikasi mesra pengguna.	2	3	5	4.3
2	Arahan yang terdapat pada aplikasi jelas.	1	3	6	4.5
3	Aplikasi mudah digunakan tanpa masalah teknikal.	5	1	4	3.9
4	Setiap butang dalam aplikasi berfungsi dengan baik.	3	2	5	4.2
5	Antara muka aplikasi menarik.	2	2	6	4.4
<b>Jumlah Min Purata =</b>					<b>4.3</b>

Berdasarkan soal selidik bahagian kebolehgunaan, min purata bagi soalan 1 adalah sebanyak 4.3 yang mana kebanyakan responden sangat setuju bahawa aplikasi ini mesra pengguna. Min purata bagi soalan 2 adalah sebanyak 4.5 yang mana kebanyakan responden sangat setuju bahawa arahan yang terdapat pada aplikasi jelas. Min purata bagi soalan 3 adalah 3.9 yang mana responden kurang setuju bahawa aplikasi ini mudah digunakan tanpa masalah teknikal. Hal ini kerana terdapat beberapa responden yang mengalami masalah untuk mengimbas imej penanda augmentasi realiti disebabkan mereka pertama kali menggunakan teknologi ini. Namun, masalah ini dapat diselesaikan berdasarkan arahan yang diberikan.

Min purata bagi soalan 4 adalah sebanyak 4.2 yang mana responden sangat setuju bahawa setiap butang dalam aplikasi berfungsi dengan baik. Min purata bagi soalan 5 adalah sebanyak 4.4 yang mana responden sangat setuju bahawa antara muka aplikasi menarik. Jumlah min purata untuk bahagian kebolegunaan ini adalah sebanyak 4.3.

Jadual 2 Hasil soal selidik bahagian kepuasan

No	Soalan	3	4	5	Min Purata
1	Nota yang disediakan dalam aplikasi ini mudah difahami.	2	2	6	4.4
2	Teknologi augmentasi realiti menarik minat pembelajaran saya.	1	3	6	4.5
3	Soalan kuiz yang diberikan mudah difahami.	0	5	5	4.5
4	Saya berasa seronok menggunakan aplikasi ini.	0	2	8	4.8
5	Aplikasi ini sesuai digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran.	0	4	6	4.6
<b>Jumlah Min Purata =</b>					<b>4.56</b>

Berdasarkan soal selidik bahagian kepuasan pengguna, min purata bagi soalan 1 adalah sebanyak 4.4 yang mana kebanyakan responden sangat setuju bahawa nota yang disediakan dalam aplikasi ini mudah difahami. Min purata bagi soalan 2 adalah sebanyak 4.5 yang mana kebanyakan responden sangat setuju bahawa teknologi augmentasi realiti dapat menarik minat pembelajaran. Min purata bagi soalan 3 adalah sebanyak 4.5 yang mana responden setuju bahawa soalan kuiz yang diberikan mudah difahami. Min purata bagi soalan 4 adalah sebanyak 4.8 yang mana responden berasa seronok menggunakan aplikasi ini. Min purata bagi soalan 5 adalah sebanyak 4.6 yang mana responden sangat setuju bahawa aplikasi ini sesuai digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran. Jumlah min purata untuk bahagian keberkesanan ini adalah sebanyak 4.56.

## 6 KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, pembangunan aplikasi pembelajaran mikroorganisma berasaskan augmentasi realiti dan gamifikasi ini berjalan dengan lancar dan mencapai objektif yang ditetapkan pada fasa perancangan awal. Namun, terdapat beberapa kekangan dan masalah yang dihadapi sepanjang pembangunan projek ini sehingga menyebabkan beberapa perubahan perlu dibuat mengikut keperluan dan kemampuan. Keupayaan aplikasi ini masih boleh dipertingkatkan dan ditambah baik untuk menghasilkan aplikasi bekualiti.

## 7 RUJUKAN

- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining gamification. In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9–25). (MindTrek'11). New York.
- Kaleel, S. & Harishankar, S. 2013. Applying Agile Methodology in Mobile Software Engineering: Android Application Development and its Challenges. *Computer Science Technical Reports* 11.
- Kesim, M. & Ozarslan, Y. 2012. Augmented Reality in Education: Current Technologies and the Potential for Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 47(222): 297–302.
- Kiryakova, G., Angelova, N. & Yordanova, L. 2013. *Gamification in Education*. Slaid. Bulgaria: Trakia University.
- Kumar, S. 2005. Microbial Identification and Classification Using Fluorescence Microscopy and Image Analysis. Tesis Dr. Fal, The University of Guelph.
- Nielsen, B. L., Brandt, H. & Swensen, H. 2016. Augmented Reality in science

education—affordances for student learning. *Nordic Studies in Science Education* 12(2): 157.

Salmi, H., Kaasinen, A. & Kallunki, V. 2012. Towards an Open Learning Environment via Augmented Reality (AR): Visualising the Invisible in Science Centres and Schools for Teacher Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 45: 284–295.

Zion National Park. 2014. *What is a Microorganism: Introduction to Microorganisms*. Slaid. U.S: National Park Service.

Copyright@FTSM