



JOSSTED

JOURNAL OF SOCIAL SCIENCES
AND TECHNICAL EDUCATION

Meningkatkan Kemahiran Pelajar dalam Penukaran Unit Menggunakan Kaedah *Prefix-Kit*

(Using Prefix Kits to Enhance Students' Competency in Conversion of Units)

NOR BAIYYAH MOHD NOR SAIDI, MATIEU AH KIM, SITI FARAHIAH MOHAMED
Jabatan Matematik, Sains, dan Komputer, Politeknik Kuching Sarawak, Malaysia

*Corresponding author: nor_baiyyah@poliku.edu.my

ARTICLE INFO

Article History:

Received 06.08.2022

Accepted 11.10.2022

Published 22.11.2022

Abstrak

Engineering Science merupakan kursus yang wajib diambil oleh pelajar kejuruteraan Semester 1 di politeknik. Terdapat enam topik utama dalam silibus *Engineering Science*. Seramai 10 orang pelajar dari kelas DTP1A telah diambil sebagai kumpulan sasaran. Objektif umum melalui kajian ini iaitu mengatasi pemasalahan pelajar dalam kemahiran mengingat jadual *Base Quantity* dan jadual *Prefix*. Secara spesifik, kami ingin membantu pelajar dalam menyelesaikan soalan yang berkaitan dengan kuantiti asas dan penukaran unit dengan melalui kaedah *Prefix-Kit*. Pemerhatian dan ujian pra telah dilakukan sebagai tinjauan awal manakala ujian pos digunakan untuk mengukur tahap penguasaan pelajar selepas intervensi kajian ini. Hasil tinjauan awal menunjukkan pelajar tidak mahir dalam penukaran unit kerana sukar mengingat jadual *Prefix* dan jadual *Base Quantity*. Oleh itu, kaedah *Prefix-Kit* telah diperkenalkan. *Prefix-kit* mengandungi satu set *flashcard deck* yang dimuatnaik ke dalam aplikasi *Ankidroid*. Aplikasi ini mempunyai 22 *flashcard* yang mengandungi soalan dan jawapan berkaitan dengan *prefix* dan *base quantity*. Selepas kaedah *Prefix-Kit* digunakan, keputusan ujian pos menunjukkan prestasi pelajar telah meningkat. Dapatan kajian menunjukkan tahap penguasaan pelajar mengingat jadual *Base Quantity* dan jadual *Prefix* turut ditingkatkan. Pelajar-pelajar ini dapat menyelesaikan soalan-soalan kuantiti asas dan penukaran unit dengan tepat tanpa menggunakan sebarang rujukan. Secara keseluruhannya, kaedah *Prefix-Kit* ini berjaya menghasilkan intervensi yang memberi kesan positif kepada pengajaran dan pembelajaran bagi topik yang dipelajari. Ini terbukti bahawa pengenalan kemahiran penukaran unit dengan menggunakan kaedah *Prefix-Kit* dapat meningkatkan prestasi pencapaian pelajar berbanding dengan kaedah pengajaran dan pembelajaran secara tradisional (*Chalk and talk*).

Kata Kunci: Engineering Science, Base Quantity, Prefix, Prefix-Kit, ujian pra, ujian pos, flashcard deck, Ankidroid

Abstract

Engineering Science is a compulsory course taken by Semester 1 engineering students at the polytechnic. There are six main topics in the Engineering Science syllabus. A total of 10 students from DTP1A class were taken as the sample group. The general objective through this study is to overcome students' problems in memorising the Base Quantity and Prefix table. Specifically, we want to help students in solving questions related to basic quantities and unit conversions

through the Prefix-Kit method. Observations and pre-tests were done as an initial survey while post-tests were used to measure students' mastery levels after the intervention of this study. The results of the preliminary survey show that students are not good at unit conversion because it is difficult to remember the Prefix and Base Quantity table. Therefore, the Prefix-Kit method was introduced. Prefix-kit contains a set of flashcard decks that are loaded into the Ankidroid application. This application has 22 flashcards that contain questions and answers related to prefix and base quantity. After the Prefix-Kit method was used, the results of the post test showed that the students' performance had improved. The findings of the study show that the students' level of mastery in memorizing the Base Quantity and Prefix table was also increased. These students were able to solve basic quantity and unit conversion questions accurately without using any references. Overall, the Prefix-Kit method succeeded in producing an intervention that had a positive effect on teaching and learning for the topic being studied. This is proven that the introduction of unit conversion skills using the Prefix-Kit method can improve students' achievement compared to traditional teaching and learning method (chalk and talk).

Keywords: Engineering Science, Base Quantity, Prefix, Prefix-Kit, pre-test, posttest, flashcard deck, Ankidroid

REFLEKSI PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN LALU

Semasa mengajar *Engineering Science* berpandukan silibus baru mulai Semester Jun 2019, kami mendapati keupayaan pelajar dari segi menguasai kedua-dua jadual *Base Quantities* dan *Prefix* dalam Topik 1 *Physical Quantities* jauh berbeza. Hasil perbincangan dengan pensyarah kursus lain telah mendapati keadaan yang sama berlaku dalam kalangan pelajar mereka. Pelajar-pelajar di kelas masing-masing telah menunjukkan keupayaan menguasai jadual *Base Quantities* dan *Prefix* pada tahap yang sangat lemah. Mereka tidak berminat dalam perbincangan berkenaan sub topik ini sedangkan kedua-dua jadual ini penting bagi tujuan pembelajaran *Conversion of Unit*. Kami tertanya-tanya punca pelajar tidak dapat menguasai jadual *Base Quantities* dan *Prefix*.

Daripada pemerhatian tidak berstruktur semasa pengajaran dan pembelajaran (P&P), pelajar teragak-agak untuk menjawab soalan asas yang telah kami kemukakan. Antara soalan yang ditanya termasuklah (1) Apakah definisi kuantiti asas? (2) Senaraikan lima kuantiti asas. (3) Nyatakan nombor yang diberi dalam bentuk *Prefix*. Pelajar yang faham cepat menjawab soalan tersebut, sebaliknya pelajar yang tidak faham akan ragu-ragu dan bertanya dengan kawan untuk mendapatkan jawapan. Mereka kelihatan tidak tentu arah. Kami bertanyakan pelajar yang lemah punca berlakunya situasi ini. Antara respon yang diberikan termasuklah mereka tidak berminat untuk menghafal kedua-dua jadual tersebut. Mereka berasa tertekan apabila melihatnya dan ada yang memberitahu mereka kurang berminat dalam mempelajari jadual tersebut kerana ia sangat mengelirukan.

Seperti yang diketahui, *Conversion of Unit* adalah ilmu paling asas dalam bidang kejuruteraan dan sangat penting digunakan dalam penukaran unit bagi setiap topik. Contohnya, daripada unit bukan SI ke unit SI atau sebaliknya, di mana kegagalan dari segi penggunaan unit dalam data kajian sains dan teknologi akan memberikan kesilapan yang besar ke atas reka bentuk sesebuah reka cipta, atau hasil akhir data kajian.

Sebagai contoh, dalam subtopik *Conversion of Unit*, pelajar diberi soalan seperti tukarkan unit 100 *kilometer per hour* kepada *meter per second*. Pelajar perlu mengingat *prefix* dan mengetahui konsep dan cara untuk menukarkan unit kilo = 10^3 dan 1 *hour* = 3600 *second* supaya mereka dapat menyelesaikan soalan tersebut. *Kilometer* dan *second* adalah contoh kepada unit bagi *Base Quantities*. Seterusnya, contoh kedua iaitu tukarkan unit 20 *millisecond* kepada *nanosecond*. Pelajar perlu faham akan konsep dan mengingat *prefix* bagi milli= 10^{-6} dan nano= 10^{-9} sebelum mereka boleh menyelesaikan soalan tersebut.

Keadaan ini perlu ditekankan dan penyelesaian perlu diambil bagi mengatasi masalah yang dihadapi oleh pelajar. Kegagalan pelajar menyelesaikan masalah *Base Quantities*, *Prefix* dan *Conversion of Unit* akan menyebabkan mereka gagal menjawab Soalan 1 di dalam peperiksaan akhir bagi kursus *Engineering Science*. Justeru, kajian tindakan ini perlu dilakukan untuk menentukan kaedah terbaik dalam membantu pelajar menguasai jadual *Base Quantities* dan jadual *Prefixes* mulai dari peringkat awal pengajian mereka di politeknik melalui pendekatan *Prefix-Kit*.

FOKUS KAJIAN

Hasil daripada refleksi pengajaran dan pembelajaran yang lalu, kami telah mengenal pasti beberapa masalah yang dihadapi oleh pelajar semester 1 yang mengambil kursus *Engineering Science*. Walau bagaimanapun, kajian kami hanya akan berfokuskan penguasaan pelajar dalam mengingat jadual *Base Quantity* dan jadual *Prefix* melalui pendekatan *Prefix-Kit*. Perincian kajian adalah lebih tertumpu kepada:

- i. Kesilapan pelajar dalam membezakan gandaan faktor bagi *Prefix*.
- ii. Kelemahan pelajar mengenalpasti contoh kuantiti asas berserta unit.
- iii. Kesalahan dalam menyelesaikan masalah berkaitan dengan kuantiti asas dan penukaran unit.

OBJEKTIF KAJIAN

Dalam melaksanakan kajian ini, terdapat objektif umum dan khusus yang ingin kami capai. Antara objektif umum termasuklah mengatasi permasalahan pelajar dalam kemahiran memahami dan mengingat jadual *Base Quantity* dan jadual *Prefix*. Manakala objektif khusus yang ingin kami capai adalah membantu pelajar dalam menyelesaikan soalan yang berkaitan dengan kuantiti asas dan penukaran unit dengan menggunakan kaedah *Prefix-Kit*.

KUMPULAN SASARAN

Kajian ini melibatkan 10 orang pelajar Semester 1 dari kelas DTP1A. Mereka terdiri daripada 8 orang pelajar lelaki dan 2 orang pelajar perempuan. Mereka mempunyai latar belakang akademik Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) dalam pelbagai bidang.

PELAKSANAAN KAJIAN

TINJAUAN MASALAH

Dalam pelaksanaan kajian ini, tinjauan masalah telah dilaksanakan melalui pemerhatian, ujian pra, dan ujian pos.

Pemerhatian

Kami telah menjalankan pemerhatian ke atas jawapan latihan yang berkaitan dengan penukaran unit daripada pelajar selepas tamat kuliah. Kami mendapati pelajar tidak menulis langkah pengiraan yang betul bagi mendapatkan jawapan. Malah, ada juga yang salah nilai gandaan dan unit semasa menjawab. Apabila ditanya di dalam kuliah, kebanyakan pelajar mengetahui dan mengenali jadual *Prefix*. Namun, pelajar tidak dapat mengingat aturan dan nilai gandaan di dalam jadual *Prefixes* serta tidak tahu mengaplikasikannya dalam soalan yang dikemukakan. Pemerhatian juga telah dilakukan dengan mengambil kira respon secara lisan pelajar terhadap soalan seperti senarai kuantiti asas yang ditanya secara lisan di dalam kelas. Mereka telah mengambil masa yang agak lama untuk memberi jawapan yang tepat dan ada yang terpaksa merujuk jadual *Base Quantity*.

Ujian Pra

Ujian pra telah dilakukan ke atas kumpulan sasaran pada awal kajian untuk mengesan sejauh mana penguasaan dan kefahaman mereka terhadap kuantiti asas dan penukaran unit berdasarkan jadual *Prefix*. Ujian pra yang dilaksanakan mengandungi empat soalan utama, menguji pemahaman pelajar tentang kuantiti asas memerlukan pelajar mengingat jadual *Prefix*. Ujian pra ini juga dilaksanakan untuk menentukan keberkesanan kaedah *Prefix-Kit* yang dirancang untuk kajian ini.

ANALISIS TINJAUAN MASALAH

Analisis pemerhatian

Berdasarkan pemerhatian sebelum kajian dijalankan, kami telah mendapati pelajar menghadapi masalah dalam memahami dan mengingat jadual *Base Quantity* dan jadual *Prefix*. Sehubungan itu, pelajar juga gagal menyatakan kuantiti asas berserta unit dengan tepat dan cepat. Keadaan ini agak merisaukan kerana pelajar juga gagal menyelesaikan latihan berkaitan dengan penukaran unit dengan langkah yang betul dan tepat.

Refleksi:

Melalui pemerhatian yang kami lakukan, walaupun pelajar telah faham akan kewujudan jadual *Base Quantity* dan jadual *Prefix* tetapi mereka tidak tahu menggunakan kedua-dua jadual tersebut. Apabila diberi soalan latihan di penghujung sesi kuliah, pelajar tidak dapat menjawab soalan dengan baik.

Analisis Ujian Pra

Analisis ujian pra mendapati hampir semua pelajar gagal menguasai kemahiran menjawab soalan berkaitan dengan penukaran unit. Kami mendapati 60 peratus pelajar berada pada tahap tidak memuaskan dengan skor markah antara 20-39 peratus sahaja. Selebihnya, pelajar hanya menduduki kategori sederhana dengan skor markah dalam lingkungan 40-59 peratus.

Jadual 1. Pencapaian pelajar dalam ujian pra

Bilangan	Nama pelajar	Markah ujian pra (/30)	Markah (%)
1	Pelajar 1	6	20
2	Pelajar 2	7	23
3	Pelajar 3	7	23
4	Pelajar 4	7	23
5	Pelajar 5	9	30
6	Pelajar 6	13	43
7	Pelajar 7	11	37
8	Pelajar 8	14	47
9	Pelajar 9	16	53
10	Pelajar 10	14	47

Refleksi:

Pencapaian ujian pra secara keseluruhannya agak mengecewakan berikutan majoriti pelajar berada dalam kategori tidak memuaskan. Keputusan ujian pra telah menunjukkan pelajar amat lemah dalam menyelesaikan soalan yang berkaitan dengan kuantiti asas dan pertukaran unit yang memerlukan pelajar ingat jadual *Prefix*. Masalah ini tidak boleh dibiarkan kerana kemahiran menjawab soalan ini adalah penting untuk membantu pelajar menjawab soalan *Test*. Kelemahan pelajar ini perlu diberikan pemulihan sewajarnya. Oleh itu kaedah penggunaan *Prefix-Kit* wajar dilaksanakan bagi mengatasi masalah ini.

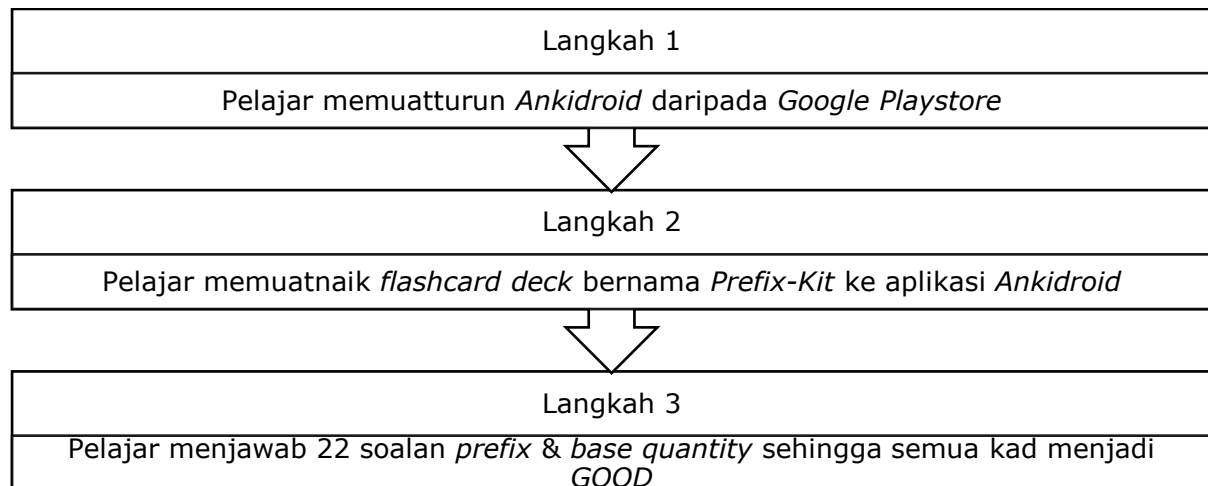
MERANCANG TINDAKAN

Berdasarkan tinjauan masalah dan analisis tinjauan masalah, kami telah merancang dan melaksanakan tindakan intervensi berikut untuk membantu pelajar. Antaranya, pelajar-pelajar telah diberi penerangan berkaitan dengan cara memuat turun aplikasi *Ankidroid* daripada *Google Playstore*. Seterusnya, pelajar-pelajar diberi cara memuat naik dan penggunaan *flashcard Prefix-Kit* dalam aplikasi *Ankidroid*. Selepas itu, kami menjalankan ujian pos apabila semua pelajar telah menguasai semua *flashcard Prefix-Kit*. Kemudian, kami membuat perbandingan antara hasil ujian pra dan ujian pos serta membuat refleksi.

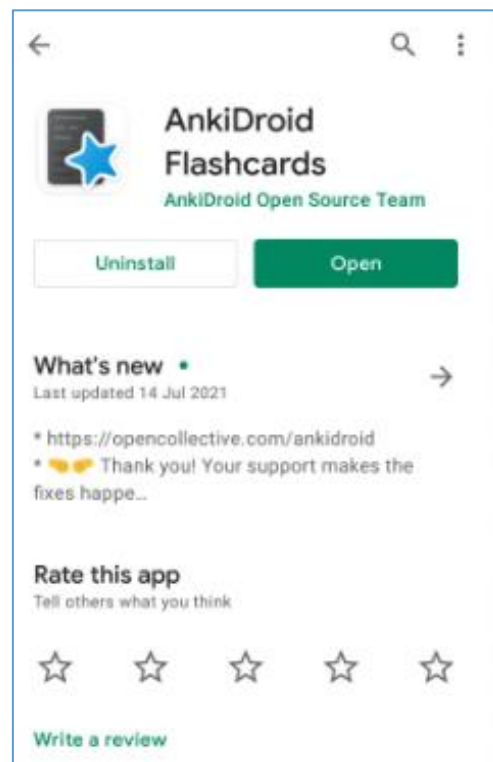
PELAKSANAAN TINDAKAN

Selepas menjalani ujian pra, pelajar diberi arahan untuk memuat turun aplikasi *Ankidroid* daripada *Google Playstore*. Pelajar mencari aplikasi *Ankidroid* dalam *Google Playstore* seperti dalam *Rajah 2* dan memuat turun aplikasi tersebut. *Ankidroid* adalah sebuah

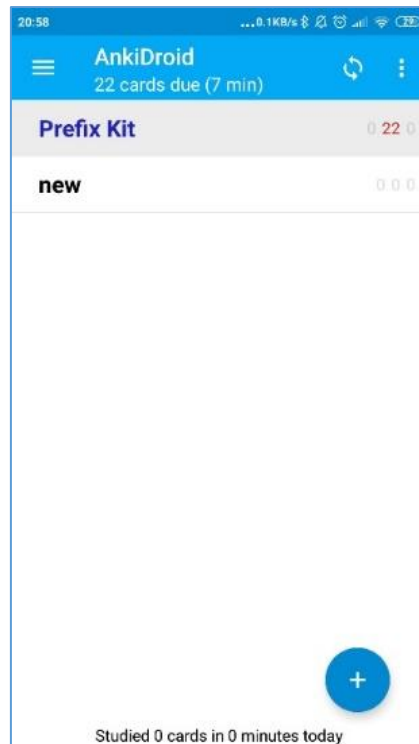
aplikasi yang menggunakan konsep pengulangan jarak di mana ia adalah teknik penghafalan yang cekap menggunakan tinjauan semula kandungan berulang mengikut jadual yang ditentukan oleh algoritma pengulangan jarak untuk meningkatkan pengekalan jangka panjang (Upadhyay, Zarezade, Schölkopf, & Gomez-Rodriguez, 2019). Selepas memuat turun *Ankidroid*, pelajar diminta untuk memuat naik *flashcard deck* bernama *Prefix-Kit* ke dalam aplikasi *Ankidroid*. Di dalam *Prefix-Kit*, seperti dalam *Rajah 3*, terdapat 22 *flashcard* yang mengandungi soalan dan jawapan berkaitan *prefix* dan *base quantity*. Contoh *flashcard* adalah seperti dalam *Rajah 4*.



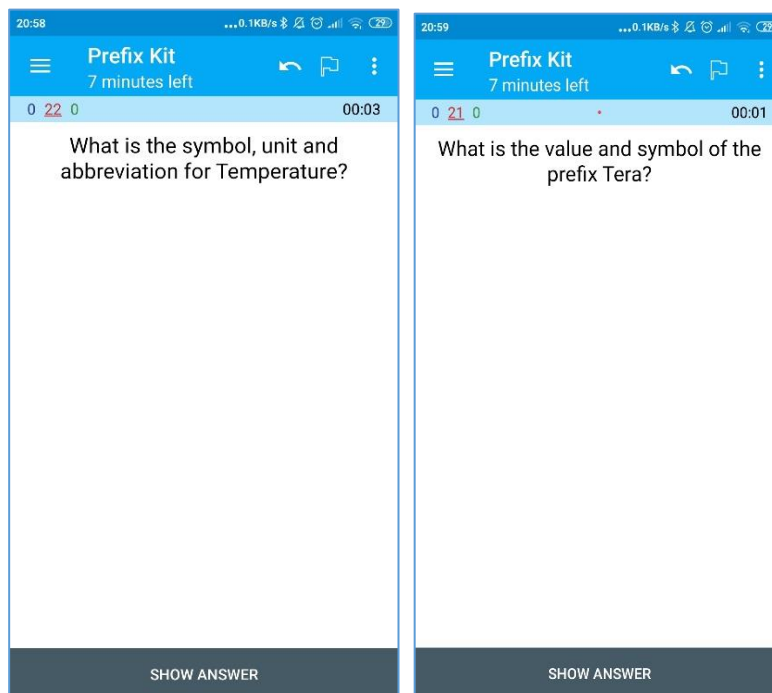
Rajah 1. Carta alir pelaksanaan intervensi



Rajah 2. *Ankidroid* dalam *Google Playstore*

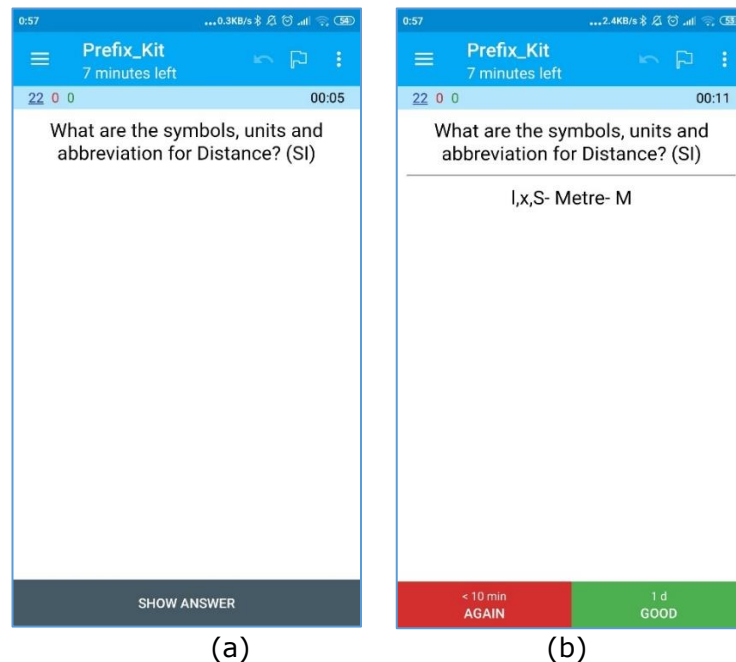


Rajah 3. Paparan *Prefix-Kit* di dalam aplikasi *Ankidroid*



Rajah 4. Contoh *flashcard* soalan *base quantity* dan soalan *prefix*

Di bawah setiap *flashcard* terdapat butang *SHOW ANSWER* yang digunakan pelajar untuk melihat jawapan selepas mereka selesai menjawab soalan di dalam sesuatu *flashcard*. *Rajah 5(a)* menunjukkan contoh *flashcard* sebelum pelajar klik butang *SHOW ANSWER* manakala *Rajah 5(b)* adalah contoh *flashcard* yang mengandungi jawapan bagi soalan yang sama. Jawapan terdapat di bawah soalan. Perhatikan di bawah *flashcard* dalam *Rajah 5(b)* terdapat dua butang baru iaitu butang *AGAIN* berwarna merah dan butang *GOOD* berwarna hijau.

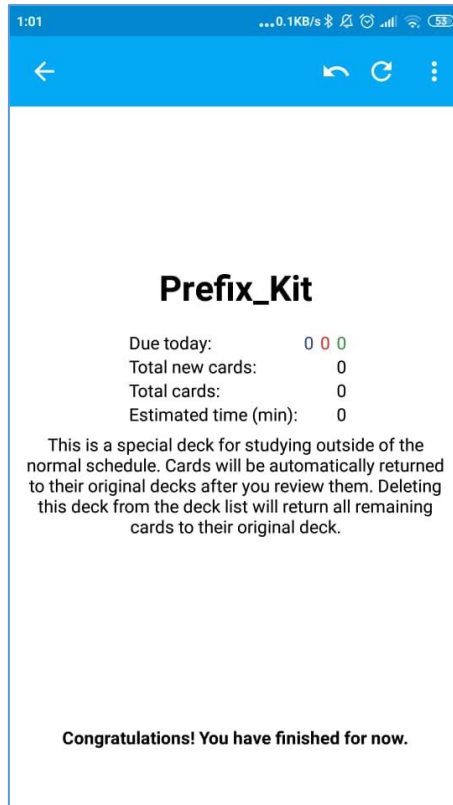


Rajah 5. Contoh *flashcard*

Pelajar perlu menjawab semua soalan dalam *flashcard Prefix-Kit* dan menekan butang *SHOW ANSWER* untuk melihat jawapan. Pelajar boleh memilih butang *AGAIN* jika dirasakan soalan adalah susah, atau *GOOD* jika dirasakan soalan senang. Kad yang diklik *AGAIN* diulang selepas beberapa minit. Aksara "<10 min" pada butang *AGAIN* bermaksud kad akan terpapar semula dalam masa kurang daripada 10 minit. Manakala *flashcard* yang pelajar klik, butang *GOOD* akan keluar selepas sehari. "1d" pada butang *GOOD* bermaksud "1 day" atau 1 hari. Pelajar diminta untuk mengulangi proses ini sehingga semua soalan menjadi mudah dijawab bagi pelajar. Selepas tamat, satu paparan seperti dalam *Rajah 6* akan terpapar.

Refleksi:

Setiap kali pelajar menyelesaikan sesuatu *flashcard* dan menekan butang *AGAIN* atau *GOOD*, pelajar didapati lebih bersemangat untuk mengulangi semua kad *AGAIN*. Ini menjadikan *Prefix-Kit* ini menarik minat pelajar kerana mereka lebih cepat mengetahui soalan mana yang mereka lemah (dan klik butang *AGAIN*) dan soalan yang telah mereka kuasai (klik butang *GOOD*). Yang istimewanya tentang aplikasi ini, pelajar-pelajar boleh membuat ujian sendiri untuk menguji tahap kefahaman mereka terhadap kuantiti asas dan *prefix*. Pelajar boleh berulang kali mengulang ujian sendiri tersebut sehingga mereka mendapat tahap pencapaian yang terbaik. Selepas seminggu, pelajar diberi ujian pos untuk menguji tahap penguasaan mereka.



Rajah 6. Paparan selepas pelajar selesaikan semua *flashcard*

Ujian pos

Penilaian terhadap keberkesanan kajian menggunakan kaedah *Prefix-Kit* telah dilakukan ke atas pelajar melalui ujian pos. Ujian pos menggunakan soalan yang sama diuji dalam ujian pra dan masa yang diberikan untuk menjawab juga sama. Ujian pos dilaksanakan selepas seminggu kaedah *Prefix-Kit* telah diperkenalkan. Keputusan ujian pos telah dipaparkan dalam *Jadual 2*.

Jadual 2. Pencapaian pelajar dalam ujian pos

Bilangan	Nama pelajar	Markah ujian pos (/30)	Markah (%)
1	Pelajar 1	22	73
2	Pelajar 2	21	70
3	Pelajar 3	25	83
4	Pelajar 4	18	60
5	Pelajar 5	22	73
6	Pelajar 6	21	70
7	Pelajar 7	21	70
8	Pelajar 8	18	60
9	Pelajar 9	24	80
10	Pelajar 10	17	57

Dapatan ujian pos telah menunjukkan majoriti pelajar iaitu 70 peratus pelajar mencapai skor markah 60-70. Seterusnya 20 peratus pelajar berada dalam kategori cemerlang dengan skor markah 80-100. Semua pelajar didapati telah berjaya lulus dalam ujian pos yang dikendalikan. Ini jelas menunjukkan pelajar berupaya menyelesaikan soalan tentang kuantiti asas dan penukaran unit dengan lebih baik selepas kaedah *Prefix-Kit* digunakan.

Refleksi:

Pengenalan terhadap kaedah *Prefix-Kit* dalam menyelesaikan masalah untuk pelajar mengingat jadual *Base Quantity* dan jadual *Prefix* jelas memberi impak positif kepada pelajar. Ini dapat dilihat melalui peningkatan pencapaian ujian pos pelajar berbanding dengan markah ujian pra. Ini membuktikan keberkesanan kaedah intervensi yang diambil untuk menyelesaikan masalah. Kami turut berasa bangga kerana prestasi pelajar-pelajar amat memberangsangkan melalui kaedah *Prefix-Kit*.

REFLEKSI KAJIAN

Dapatan kajian yang telah dijalankan menunjukkan tahap penguasaan pelajar mengingat jadual *Base Quantity* dan jadual *Prefix* telah meningkat. Di samping itu, pelajar juga dapat menyelesaikan soalan kuantiti asas dan penukaran unit. Seterusnya, pelajar-pelajar ini dapat menyelesaikan soalan-soalan kuantiti asas dan penukaran unit dengan baik dan tepat tanpa menggunakan sebarang rujukan.

Hal ini dapat dikukuhkan dan dibuktikan dengan perbandingan keputusan yang telah dijalankan melalui ujian pra dan ujian pos yang telah dijalankan dalam kalangan kumpulan sasaran. Pencapaian pelajar dalam kedua-dua ujian menunjukkan peningkatan yang baik dan memuaskan. Di samping itu, hasil dapatan kajian bukan sahaja menunjukkan kaedah telah membantu para pelajar mengingat jadual *Base Quantity* dan jadual *Prefix*, tetapi juga membina keyakinan diri terhadap sesuatu yang telah dipelajari oleh pelajar serta menjadikan suasana pengajaran dan pembelajaran lebih ceria dan bersemangat. Tambahan pula, para pelajar juga memberi respon yang memuaskan kepada pensyarah dan secara tidak langsung dapat meningkatkan keyakinan pensyarah.

Selain itu, *Prefix-Kit* dapat memanfaatkan kedua-dua pihak pelajar dan pensyarah. *Prefix-Kit* ini dapat menjimatkan masa murid menyelesaikan soalan yang berkaitan dengan penukaran unit. Ini adalah disebabkan pelajar telah diperkenalkan teknik dan prosedur penggunaan *Prefix-Kit* dengan betul. Pensyarah boleh menggunakan kaedah *Prefix-Kit* ini untuk mengajar pelajar agar menguasai semua kuantiti-kuanti asas dan kemahiran penukaran unit yang melibatkan unit seperti *piko*, *nano*, *mikro*, *kilo*, *centi*, *desi*, *Kilo*, *Mega*, *Giga* dan *Tera* dalam tempoh masa yang singkat secara anggaran. Murid akan berpuas hati untuk menyelesaikan item-item yang berkaitan dengan kuantiti asas dan penukaran unit melalui penggunaan *Prefix-Kit*.

CADANGAN

Semua pelajar yang mengambil *Engineering Science* wajar diberi pendedahan penggunaan *Prefix-Kit*. Mereka yang bertanggungjawab bagi memastikan keberkesanan penggunaan *Prefix-Kit* ini dipilih dalam kalangan pensyarah Unit Sains yang telah mempunyai pemahaman, pengetahuan sedia ada, dan tahap kompetensi yang agak tinggi tentang topik penukaran unit. Pensyarah yang dipilih juga akan diberi latihan bagi meningkatkan pemahaman mereka tentang kaedah *Prefix-Kit* sebelum diamanahkan untuk membimbing pelajar dalam melaksanakan penggunaan *Prefix-Kit* dengan lebih berkesan. Sehubungan itu, latihan atau kursus secara langsung, berterusan, dan berfokus, iaitu berdasarkan standard dan keperluan dalam kursus *Engineering Science* bagi menambahbaik pengajaran dan pembelajaran agar lebih efektif dan realistik.

KESIMPULAN

Sewajarnya kaedah *Prefix-Kit* dapat diperluaskan supaya para pelajar dapat belajar melalui penggunaan *Prefix-Kit*. Secara keseluruhannya, *Prefix-Kit* mampu menarik minat dan mempunyai unsur-unsur pembelajaran yang sangat berguna kepada para pelajar untuk memahami dan mempelajari teknik penukaran unit dengan lebih berkesan. Adalah diharapkan kaedah *Prefix-Kit* ini dapat diketengahkan untuk menjadi satu trend

penyampaian ilmu secara *hands-on* selain ia mempraktikkan pedagogi pembelajaran aktif seperti yang diwawarkan oleh Bahagian Perkembangan Kurikulum.

Prefix-Kit ini berjaya menghasilkan intervensi yang memberi kesan positif kepada pengajaran dan pembelajaran bagi topik yang dipelajari. Tidak dapat dinafikan pengenalan kemahiran penukaran unit dengan menggunakan *Prefix-Kit* dapat meningkatkan prestasi pencapaian pelajar berbanding dengan kaedah pengajaran dan pembelajaran secara tradisional (*Chalk and talk*).

RUJUKAN

- Tabibian, B., Upadhyay, U., De, A., Zarezade, A., Schölkopf, B., & Gomez-Rodriguez, M. (2019). Enhancing human learning via spaced repetition optimization. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(10), 3988-3993.
- Norhafizan Abdul Wahab. (2009). *BODMAS-Meningkatkan kemahiran menyelesaikan pelbagai jenis soalan melibatkan gabungan operasi melalui kepelbagaian aktiviti*. Sekolah Menengah Kebangsaan Kulim, Kedah Darul Aman.
- Khoo C. H., Lay Y. F. (2015). Keberkesanan KiCUP dalam penukaran unit panjang dalam kelas pemulihan matematik. *Jurnal Penyelidikan Kent*, 14, 132-144.
- Bailey, R. C., & Davey, J. (2011). Internet-based spaced repetition learning in and out of the classroom: Implementation and student perception. *CELE Journal*, 20, 39-50.
- Rahman, N. A., Tek, O.E., Omar, A.R., Razali, N.A. & Yahya, R.A.S. 2011. The development and validation of learning attitude about physics (LAAP) inventory. *Jurnal Sains & Matematik*, 3(1), 7-17.