

MEMBANGUNKAN ALAT SENAMAN PENGINJAK MINI BERSIMULATOR *PINBALL* BERKONSEPKAN BERSENAME SAMBIL BERMAIN BAGI MENGGALAKKAN SENAMAN DAN PEMBAKARAN KALORI DI KALANGAN PELAJAR DI POLITEKNIK TUANKU SULTANAH BAHYIAH

Adiani binti Ab Rahman¹, Zafarida binti Kadir²
Mohd Shahrizan bin Khamis³

¹ Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, Kedah
adiani@ptsb.edu.my

² Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, Kedah
zafarida@ptsb.edu.my

³ Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, Kedah
shahrizan@ptsb.edu.my

Abstrak: Berat badan berlebihan dan obesiti merupakan faktor risiko utama yang sering dikaitkan dengan penyakit kronik seperti diabetes dan penyakit kardiovaskular. Untuk mengurangkan permasalahan ini, satu pembangunan alat senaman penginjak mini bersimulator *pinball* ini telah dilakukan di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal (JKM) salah satu jabatan induk di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah (PTSB). Alat ini dibangunkan bertujuan menarik minat para pelajar untuk meluangkan sedikit masa mereka mengamalkan gaya hidup yang sihat sambil berseronok bermain. Ini sedikit sebanyak dapat mengisi masa senggang para pelajar sebelum ke kelas seterusnya. Alat senaman penginjak mini bersimulator *pinball* bersaiz sederhana dan dapat menampung beban sehingga 120 kg. Alat senaman ini merupakan salah satu alat senaman yang dibangunkan bertujuan menggalakkan para pelajar bermain permainan simulator *pinball* ini dan secara tidak ia dapat membakar kalori dalam badan. Selain daripada menggalakkan generasi muda menjalani gaya hidup sihat, ia juga dapat menghilangkan rasa bosan dan melupakan tekanan setelah seharian menjalani aktiviti yang memenatkan minda. Alat senaman penginjak mini bersimulator *pinball* ini menggabungkan dua fungsi dalam satu masa dimana terdapat alat senaman penginjak mini (*mini stepper exercises*) dan simulator permainan *Pinball*. Keberkesanan objektif kedua bagi pembangunan alat senaman ini telah dibuktikan dengan ujilari yang telah dilakukan terhadap 28 orang para pelajar di JKM selama 10 minit berbanding turun naik tangga. Purata peningkatan pembakaran kalori bagi pelajar-pelajar tersebut ialah sebanyak 39.6%.

Kata kunci: Alat senaman, Simulator *pinball*, Gaya hidup sihat

1. Pengenalan

Obesiti merupakan pengumpulan lemak berlebihan yang menimbun di dalam badan seseorang. Ianya boleh mengganggu dan mencederakan organ-organ badan dan seterusnya akan menyebabkan masalah kesihatan yang serius. Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) berkata, selain daripada mengehadkan kegiatan fizikal dan sosial, jangka hayat penghidapnya juga semakin pendek (WHO, 2015). Berat badan berlebihan dan

masalah obesiti semakin meningkat di seluruh dunia amnya dan di Malaysia khususnya. Ini kerana perubahan gaya hidup seperti penurunan aktiviti fizikal, peningkatan tingkah laku tidak aktif dan tabiat makan yang tidak sihat (Ying Y.C., 2017). Di peringkat global, golongan yang berlebihan berat badan dan gemuk meningkat hampir tiga kali ganda dalam tiga dekad terakhir iaitu dari 857 juta pada tahun 1980 menjadi 2.1 bilion pada tahun 2013, dengan jumlah wanita melebihi lelaki (Ng M. et al, 2014).

Pada tahun 2014, WHO telah melaporkan bahawa orang dewasa yang berumur 18 tahun ke atas yang berlebihan berat badan dan gemuk masing-masing adalah 39% dan 13%. Manakala pada tahun 2016 pula, 39% wanita dan 39% lelaki berusia 18 tahun ke atas mempunyai berat badan berlebihan pada tahun 2016 (WHO, 2020). Lebih 340 juta kanak-kanak dan remaja berusia 5-19 tahun mempunyai berat badan berlebihan atau obes pada 2016. Obesiti dan berat badan berlebihan merupakan faktor asas yang menyumbang kepada beberapa penyakit kronik yang lain seperti penyakit kardiovaskular, diabetes tahap 2, beberapa jenis kanser tertentu, osteoarthritis, dan asma (Shields, M. et al, 2012). Secara tidak langsung, obesiti dan berat badan berlebihan dapat mengurangkan jangka hayat kehidupan. Obesiti berpunca daripada pengambilan dan penggunaan tenaga yang tidak seimbang. Keseimbangan tenaga yang positif akan menyebabkan peningkatan berat badan. Ianya adalah satu keadaan yang kompleks hasil daripada pengambilan makanan yang berlebihan tanpa peningkatan aktiviti fizikal dan gaya hidup yang sedentary (Ahmed & Siwar 2014; Spear-Lanoix et al, 2015). Menurut Heng et al. (2013), pendekatan secara holistik perlu dilakukan dengan mengambil kira perubahan tingkah laku bagi pengambilan makanan, tabiat makan dan aktiviti fizikal dalam membentuk intervensi yang lebih berkesan.

Statistik yang diperoleh melalui Kajian Kesihatan dan Morbiditi Kebangsaan (NHMS) pada 2015 menunjukkan bahawa Malaysia telah menjadi sebuah negara obes dengan satu nisbah dua orang dewasa mempunyai berat badan berlebihan. Hal ini sekaligus menjadikan Malaysia sebagai salah sebuah negara paling gemuk di Asia, dengan jangkaan populasi yang berlebihan berat badan sebanyak 33% dan obesiti sebanyak 18% (Ying Y.C. et al., 2017).

Memetik keratan akhbar Sinar harian bertarikh 23 April 2019, Menteri Kesihatan Malaysia menyeru rakyat Malaysia mengamalkan gaya hidup sihat kerana ianya merupakan langkah pencegahan terbaik penyakit tidak berjangkit atau lebih dikenali sebagai *Non Communicable Disease* (NCD) yang kian meningkat di Malaysia (Sinar Harian, 2019). Pada masa kini, bukan sahaja orang dewasa tetapi belia remaja juga tidak terkecuali turut tergolong dalam golongan yang tidak mengamalkan gaya hidup sihat. Mereka masih tidak berminat untuk bersenam walaupun terdapat alatan senaman hanya disebabkan kurang daya tarikan pada alatan senaman tersebut.

Walaupun obesiti tidak disenaraikan sebagai punca kematian, ia boleh dianggap sebagai penyakit di Malaysia apabila bercakap tentang bahaya dan mewujudkan kesedaran kepada orang awam. Perkara utama yang ditekankan di sini bukanlah sama ada obesiti dilabelkan penyakit atau tidak tetapi ianya penting bagi semua pihak untuk memberi perhatian yang mencukupi ke arah mencegah obesity. Pelan strategik perlu diwujudkan beserta pelan tindakan. Gaya hidup yang tidak aktif adalah antara faktor utama bagi peningkatan angka ini.

Sesetengah ibu bapa menganggap mempunyai anak-anak yang montel adalah gambaran bahawa mereka dijaga dan diberi makan yang secukupnya tetapi mereka tidak sedar bahawa kanak-kanak itu mungkin berlebihan berat badan semasa akil baligh dan ini akan berterusan

sepanjang hayat mereka. Bagi mengekalkan kesihatan, golongan remaja dan dewasa berusia 18 hingga 65 tahun memerlukan aktiviti fizikal seperti senaman dan aerobik berintensiti sederhana selama minimum 30 minit sehari bagi meningkatkan ketahanan badan (Ying Y.C. et al, 2017). Selain itu, tiada peralatan senaman di PTSB khususnya di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal (JKM) yang mampu menarik minat untuk menggalakkan aktiviti bersenam sementara menunggu kelas seterusnya.

Umum mengetahui bahawa masa terluang pelajar sementara menunggu kelas seterusnya diisi dengan menelaah pelajaran dan tidak kurang juga yang melakukan perkara-perkara yang kurang mendatangkan faedah. Maka bertitik tolak kepada keadaan ini maka tercetuslah idea untuk membangunkan alat senaman penginjak mini bersimulator *pinball* ini. Alat senaman ini merupakan gabungan diantara alat senaman penginjak mini dan permainan *pinball*.

Berdasarkan penganalisaan tersebut dan atas usaha untuk memastikan alat senaman ini berjaya dilaksanakan dengan baik, kajian ini dilakukan bagi tujuan menghasilkan alat senaman penginjak mini bersimulator *pinball* berkonsepkan bersenam sambil bermain dan menguji keberkesanan alat senaman ini supaya berfungsi dengan baik bagi mencapai matlamat ianya di cipta.

2. Metodologi Kajian

Bagi menghasilkan alat senaman penginjak mini bersimulator *pinball* ini, dua aspek utama telah diambilkira iaitu alat senaman berpengayuh dan mesin permainan *pinball*. Alat senaman berpengayuh atau penginjak mini adalah alat senaman sederhana yang mensimulasikan gerakan sama dengan kayuhan basikal latihan tetapi ianya dapat digunakan hampir di mana sahaja (Zenko. H, 2011). Manakala *pinball* pula merupakan sejenis permainan *arcade* yang biasanya dioperasikan dengan menggunakan koin atau token. Mata yang dijaringkan oleh pemain yang memanipulasikan satu atau lebih bebola gelas di litar permainan di dalam kabinet kaca bertutup yang disebut mesin *pinball*. Mesin permainan *pinball* ini sudah dibangunkan pada era 1800 – 1900 lagi. Walaubagaimanapun, beberapa penambahbaikan telah dilakukan sejajar dengan peredaran zaman. Daripada mesin yang menggunakan koin atau token sehinggalah kepada permainan *pinball* secara maya iaitu melalui komputer atau internet. Permainan *pinball* ini boleh dimainkan samada secara berbayar ataupun percuma. Namun begitu, objektif utama permainan ini tetap sama iaitu mencapai skor mata sebanyak mungkin. Mesin *pinball* berupaya dalam mengembangkan kemahiran motor bagi menyusun strategi terbaik bagi memperoleh mata tertinggi. Sudah diketahui umum bahawa permainan ini mampu membina kordinasi tangan dan mata yang baik (Linda, 2018). Menurut Daniel Wong et al, (2010), beliau telah membangunkan perisian antara muka (*interface*) mesin *pinball* yang membolehkan para pelajarnya melaksanakan permainan *pinball* pada mesin *pinball*. Daripada kajian yang dilakukan, sebuah alat senaman penginjak mini bersimulator *pinball* telah dibangunkan.

2.1 Sistem takal

Sistem takal tetap telah dipilih untuk menghubungkan penginjak mini dengan *flipper* yang dipasang pada litar permainan *pinball*. Takal adalah roda pada gandar yang digunakan untuk menyokong pergerakan kabel sepanjang lilitan. Bahagian ini merupakan bahagian yang paling penting. Sebanyak empat buah takal telah dipasang pada bahagian bawah kerangka dan tambahan dua buah takal lagi dipasang pada bahagian atas kerangka. Ianya

disambungkan dengan menggunakan kabel wayar. Hujung kabel wayar tersebut akan diikat pada *u-bolt* untuk menahan beban yang akan dikenakan oleh penginjak.

2.2 *Helical spring*

Untuk melancarkan pergerakan takal, spring telah ditambah di sebelah bawah litar permainan bagi melancarkan pergerakan *flipper*. Penginjak mini sebelah kiri akan menggerakkan *flipper* sebelah kiri dan penginjak sebelah kanan akan menggerakkan *flipper* sebelah kanan.

2.3 Keluli berongga

Keluli berongga merupakan struktur utama kerana ianya ringan dan mampu untuk menahan berat badan yang berat. Ianya juga merupakan keluli tahan karat dan boleh digunakan dalam jangka masa yang panjang.

2.4 Papan lapis *melamine*

Papan lapis *melamine* dipilih sebagai papan litar simulator *pinball* bagi menggabungkan semua rintangan padanya. Ianya fleksibel, murah dan mudah untuk didapati. Litar permainan ini dicondongkan dari 20 ke 30 darjah supaya mudah untuk dilihat apabila menginjak penginjak mini.

2.5 Plat keluli

Plat keluli telah dipilih sebagai medium untuk membuat *pinball ramp*. Selain itu, ia juga mudah untuk dibentuk bagi membina halangan-halangan dan memudahkan bebola gelas bergerak pada papan *pinball* nanti.

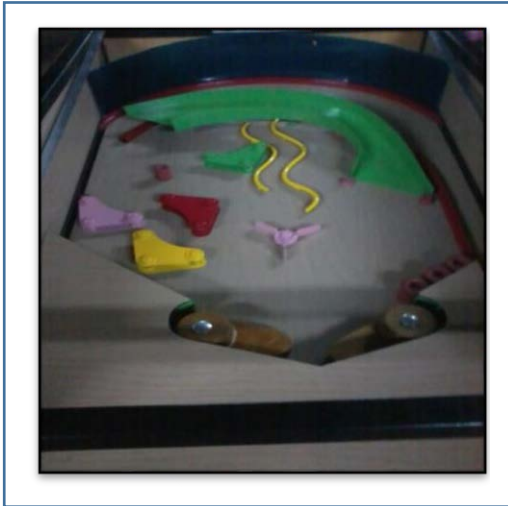
2.6 Pelancar di litar permainan

Pelancar merupakan bahagian untuk memindahkan bebola gelas ke litar permainan. Keluli berongga bersaiz 5 inci telah digunakan dan dikimpal di sebelah kanan kerangka. Besi yang berbentuk bulat dan spring telah dimasukkan kedalam lubang besi keluli tersebut. Kemudian, untuk memudahkan penggunaannya, pegangan berbentuk segitiga dibuat dan dikimpal di hujung keluli.

2.7 Kemasan

Spray telah digunakan sbagai satu proses penamat untuk mengelakkan kakisan daripada berlaku dan menjadikannya lebih menarik. Selain itu, plastik karbon telah dilekatkan pada papan lapis untuk menutup kecacatan pada papan lapis tersebut.

Rajah 1 dan Rajah 2 di bawah menunjukkan alat senaman dan litar permainan *pinball*. Sistem takal telah digunakan bagi menghubungkan penginjak mini dengan *flipper* yang dipasang pada litar permainan *pinball*. Untuk menggerakkan bebola gelas ke litar permainan *pinball* pula, pelancar telah dikimpal pada bahagian kanan papan litar. Daya tegangan spring pada pelancar akan menentukan sejauh mana bebola gelas pada slot khas tadi akan bergerak. Seterusnya, bebola gelas tersebut akan melalui beberapa halangan yang telah diletakkan pada litar permainan sebelum ianya jatuh ke bahagian bawah. Untuk menghalang bebola gelas jatuh, pengguna hendaklah mengawal penginjak mini agar bebola gelas kembali ke bahagian atas dan kembali menempuh halangan-halangan yang ada. Bunyi akan terhasil sebaik sahaja bebola gelas mengenai sensor bunyi. Pencahayaan yang menarik juga akan berlaku sebaik sahaja bebola gelas tadi melalui sensor cahaya.

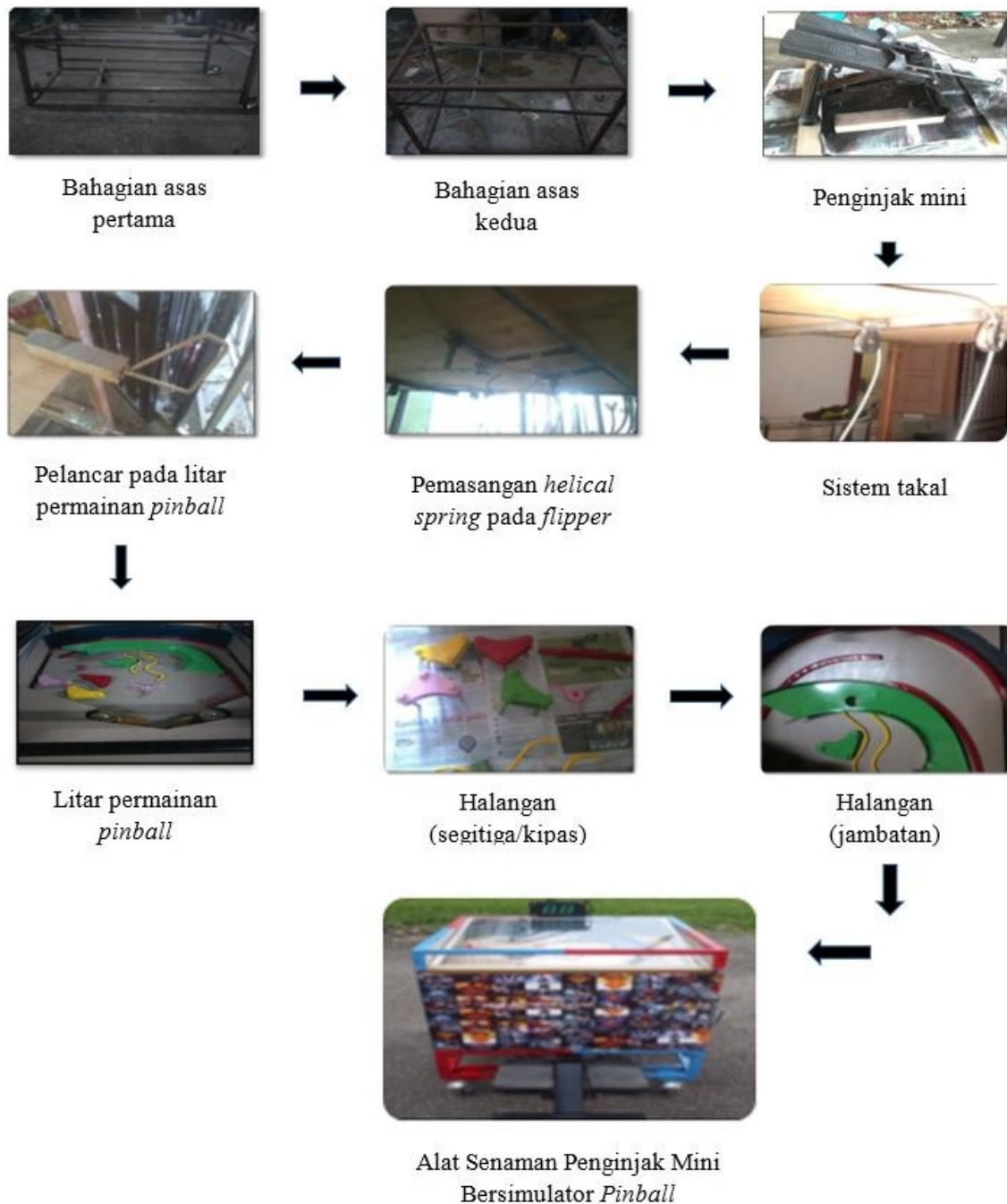


Rajah 1: Litar permainan *pinball*



Rajah 2: Alat Senaman *Pinball*

Rajah 3 di bawah menunjukkan metodologi sepanjang penghasilan alat senaman penginjak mini bersimulator *pinball*.



Rajah 3: metodologi sepanjang penghasilan alat senaman penginjak mini bersimulator *pinball*.

3. Dapatan Kajian

Selain daripada bermain sambal bersenam, penggunaan alat senaman penginjak mini bersimulator *pinball* juga dapat mengetahui jumlah pembakaran kalori melalui skrin yang terpampang pada penginjak mini. Bagi membezakan pembakaran kalori yang dilakukan melalui penggunaan alat senaman penginjak mini bersimulator *pinball* dan berjalan santai, satu pengiraan telah dibuktikan merujuk kepada 'metabolic equivalent of task' (MET). MET digunakan untuk mengira jumlah penggunaan kalori semasa bersenam. MET ialah nisbah kadar metabolik semasa bekerja atau bersenam terhadap kadar metabolisme semasa berehat. Nilai

MET untuk aktiviti yang dilakukan bermula dari 0.9 (tidur) sehingga 18 (berlari dengan kelajuan 17.5 km/h) (Jetté, M. et al, 1990). Formula pengiraan bagi mengira jumlah kalori yang dibakar semasa bersenam adalah seperti berikut:

$$\text{Kalori dibakar semasa bersenam} = \frac{(\text{MET} \times 3.5 \times \text{berat (kg)})}{200} \times \text{masa senaman (minit)}$$

Jadual 1 dan Jadual 2 di bawah menunjukkan satu data yang diperolehi hasil daripada keputusan ujilari yang telah dilakukan. Manakala Rajah 3 menunjukkan graf data ujilari berat melawan kalori yang dibakar bagi menjelaskan lagi perbezaan diantara kedua-dua jenis senaman ini. Ujilari tersebut melibatkan seorang perempuan dan tiga orang lelaki bagi mendapatkan perbezaan diantara berjalan turun naik tangga berbanding menggunakan alat senaman penginjak mini bersimulator *pinball* berpanduan kepada jumlah masa yang sama iaitu selama 10 minit.

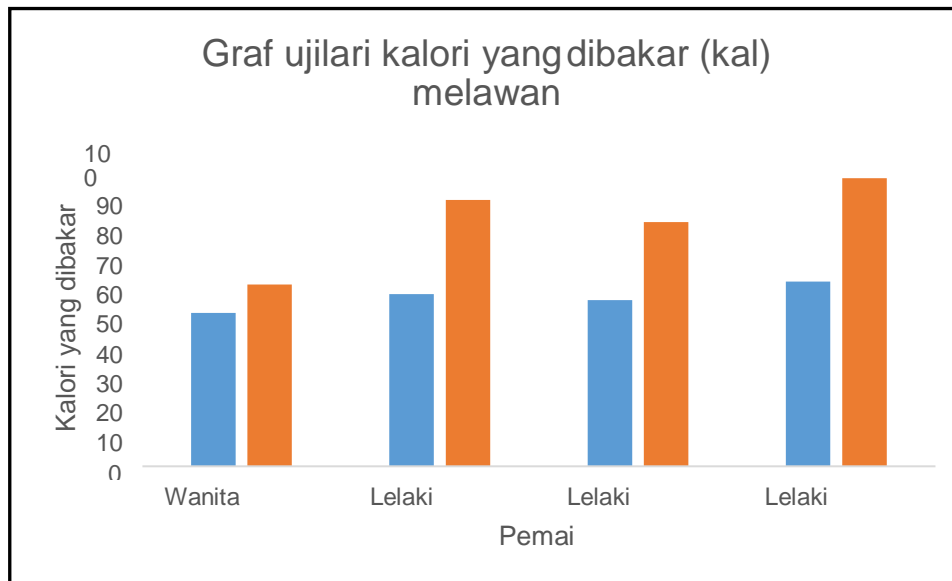
Jadual 1: Data ujilari turun naik tangga

Bil	Individu terlibat	Berat(kg)	Masa (minit)	Kalori yang dibakar (kal)
1.	Wanita Remaja	60	10	49
2.	Lelaki Remaja	67	10	55
3.	Lelaki Dewasa	50	10	53
4.	Lelaki Dewasa	72	10	59

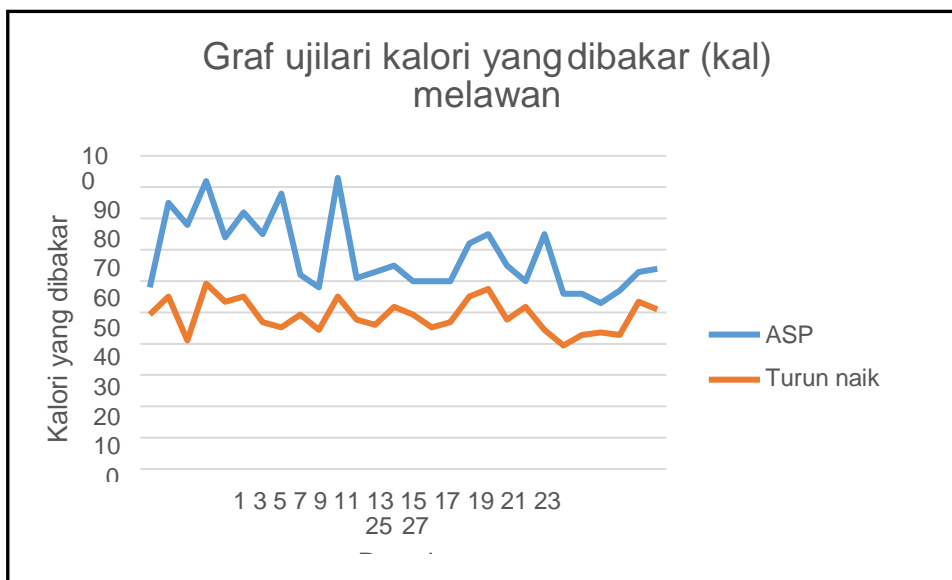
Jadual 2: Data ujilari menggunakan alat senaman penginjak mini bersimulator *pinball*

Bil	Individu terlibat	Berat(kg)	Masa (minit)	Kalori yang dibakar (kkal)
1.	Wanita Remaja	60	10	58
2.	Lelaki Remaja	67	10	85
3.	Lelaki Dewasa	50	10	78
4.	Lelaki Dewasa	72	10	92

Hasil daripada ujilari yang dilakukan, graf kalori yang dibakar melawan pemain telah diplot seperti Rajah 4 dan Rajah 5. Ianya menunjukkan dengan menggunakan alat senaman penginjak mini bersimulator *pinball* mampu membakar kalori lebih tinggi berbanding dengan berjalan turun naik tangga selama 10 minit.



Rajah 4: Graf Data Ujilari Berat melawan Kalori yang dibakar oleh 4 orang pemain



Rajah 5: Graf Data Ujilari Berat melawan Kalori yang dibakar oleh 28 orang pemain

3.1 Perbincangan

Objektif utama telah tercapai iaitu untuk menghasilkan alat senaman penginjak mini bersimulator *pinball* berkonsepkan bersenam sambil bermain. Untuk mengenalpasti keberkesanan dan pencapaian objektif yang kedua pula, alat senaman ini telah diletakkan di ruang legar di JKM PTSB berhampiran dengan Taman Botanical JKM. Di situ merupakan tempat tumpuan pelajar sementara menunggu kelas seterusnya ataupun menyiapkan tugas. Seramai 28 orang pelajar telah memberikan kerjasama sepenuhnya dalam menyiapkan ujilari ini. Secara amnya, rata-rata pelajar yang bekerjasama amat seronok untuk mencuba alat senaman ini disebabkan oleh ianya bukan untuk bersenam semata-mata malahan turut menguji kebolehan mereka dalam mengatur strategi agar bebola gelas tidak jatuh. Memandangkan alat ini hanya memaparkan bilangan kalori yang terbakar, maka beberapa inisiatif telah diambil bagi menarik pelajar untuk mencubanya. Antaranya seperti memberikan hadiah kepada 3 orang pelajar yang mendapat skor pembakaran kalori tertinggi selama 10 minit masa diberikan. Merujuk kepada Rajah 5, dengan menggunakan alat senaman penginjak mini bersimulator *pinball* ini mampu meningkatkan pembakaran kalori pengguna. Secara puratanya peningkatan

pembakaran kalori dengan menggunakan alat senaman penginjak mini bersimulator pinball ini berbanding turun naik tangga sebanyak 39.6%. Namun begitu, ianya bergantung kepada stamina pemain kerana terdapat pemain yang mampu meningkatkan pembakaran kalori hamper 100%. Ini menunjukkan bahawa, jika ada sesuatu alat senaman yang menyeronokkan semasa bersenam, ianya dapat menarik minat pengguna untuk bersenam. Itulah yang terjadi kepada pemain yang menggunakan alat senaman penginjak mini bersimulator *pinball* ini. Pemain tidak rasa seperti bersenam kerana seronok dan leka menginjak penginjak semasa mengawal bebuli gelas daripada terjatuh ke dalam lubang selain bunyi dan pencahayaan yang terhasil daripada hentaman bebola gelas. Walau bagaimanapun, pembangunan alat senaman ini masih dalam peringkat pembangunan dan masih memerlukan beberapa penambahbaikan memandangkan beberapa aspek yang terlepas pandang, di luar kemampuan dan keterbatasan waktu yang diperuntukkan.

4. Kesimpulan dan Cadangan Penambahbaikan

Pada umumnya, kita semua tahu bahawa obesiti adalah salah satu penyakit serius di Malaysia. Atas faktor kesedaran ini, alat senaman ini telah diujilari di kalangan para pelajar di JKM PTSB. Daripada tinjauan itu, salah satu faktor kekurangan latihan adalah mereka kurang berminat untuk bersenam selain sibuk dengan kerjaya masing-masing. Dengan pembangunan alat senaman penginjak mini bersimulator *pinball*, sedikit sebanyak dapat menarik minat orang ramai untuk lebih berminat melakukan senaman dan mengamalkan gaya hidup yang sihat. Selain itu, ia juga dapat meningkatkan ketahanan dan kekuatan otot hasil daripada injakkan pada dua penginjak yang pengguna naik dan turunkan ketika menekannya. Secara tidak langsung ia dapat mengurangkan kadar obesiti seterusnya mengecilkan peratus segala penyakit yang berpunca daripada berat berlebihan dan obesiti.

Terdapat beberapa penambahbaikan yang perlu dibuat bagi menjadikan alat senaman penginjak mini bersimulator *pinball* ini lebih menarik dan lebih mesra pengguna. Antaranya adalah seperti menambahkan bilangan *flipper* dan bebola gelas agar permainan menjadi lebih mencabar kerana terpaksa mengawal lebih daripada dua *flipper*. Secara tidak langsung, ia mampu menambah lagi bilangan injakan seterusnya menambahkan bilangan kalori yang dibakar oleh pengguna. Selain itu, paparan markah tertinggi perlu dibuat agar ada saingan diantara pengguna seterusnya menggalakkan mereka bersenam. Dalam pada itu juga, *plunger* automatic perlu diganti agar lebih mesra pengguna semasa melancarkan bebola gelas ke papan litar permainan *pinball*. Ia juga perlu ditambah baik dengan menggunakan beberapa perisian yang sesuai sejajar dengan arus kemodenan.

Rujukan

Ahmed, F. & Siwar, C. 2014. *Food intake and nutritional status among adults: Sharing the Malaysian experience*. Pakistan Journal of Nutrition 12(11): 1008-1012.

Daniel Wong, Darren Earl, Fred Zyda, Ryan Zink, Sven Koenig, et al (June 2010). *Implementing Games on Pinball Machines*. Proceedings of the Fifth International Conference on the Foundations of Digital Games June 2010 Pages 240.
DOI:<https://doi.org/10.1145/1822348.1822380>

Heimo Zenko. 2011. Mini Stepper. Wikipedia of Exercise
DOI:https://en.wikipedia.org/wiki/Exercise_equipment

Heng Kiang Soon, Hazizi Abu Saad, Mohd Nasir Mohd Taib, Hejar Abd Rahman dan Chan Yoke Mun. 2013. *Effects of combined physical activity and dietary intervention on obesity and metabolic parameters in adults with abdominal obesity*. The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health 44(2):295-308.

Jetté, M.; Sidney, K.; Blümchen, G. (1990). *Metabolic Equivalents (METS) in Exercise Testing, Exercise Prescription, and Evaluation of Functional Capacity*. Clinical Cardiology. 13(8): 555–565.

Linda. 2018. *The Benefits of Playing a Pinball Machine*. Seniors Inc. Leisure and Learning Activities Centre. DOI: <https://www.coastcentre.org.au/the-benefits-of-playing-a-pinball-machine/>

Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Greetz N, Margono C, et al. *Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013*. *Lancet*. 2014;384(9945):766–781. DOI: [10.1016/S0140-6736\(14\)60460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60460-8)

Shields, M. MS. Tremblay, S.C Gorber, I Jansen. (2012). *Abdominal Obesity and cardiovascular disease risk factors within body mass index categories*: Statistics Canada

Sinar Harian. (2019, April 23). Malaysia negara obesiti.

DOI: <https://www.sinarharian.com.my/article/24891/LIFESTYLE/Sinar-Aktif/Isu-obesiti-Malaysia>

World Health Organization. Fact sheet: *Obesity and Overweight*.

DOI: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.

WHO. January 2015. *Obesity and overweight Fact sheet N°311*. DOI:

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Ying, Y.C., Kuang K.L., Kuang H.L., Chien H.T. et al. (2017). *Physical activity and overweight/obesity among Malaysian adults: findings from the 2015 National Health and morbidity survey (NHMS)*: BMC Public Health