

## Artikel Asli/Original Articles

# Kesan Realiti Visual Berasaskan Terapi ke Atas Ketahanan Berjalan dan Kualiti Hidup Penghidap Osteoarthritis Lutut (Effects of Therapy-based Virtual Reality on Walking Endurance and Quality of Life of Persons with Knee Osteoarthritis)

MOHD NAQUIDDIN JOHAR, NOR AZLIN MOHD NORDIN & NORMALA MESBAH

### ABSTRAK

Realiti Virtual Berasaskan Terapi (RVBT) semakin popular dan giat digunakan dalam perkhidmatan rehabilitasi. Namun, bukti keberkesanan RVBT dalam kalangan penghidap Osteoarthritis (OA) lutut pada masa ini masih terhad. Kajian ini bertujuan menentukan kesan RVBT berbanding terapi senaman konvensional ke atas ketahanan berjalan dan kualiti hidup warga emas yang menghidap OA lutut. Kajian rawak terkawal ini melibatkan 44 peserta (min umur dan sisihan piawai =  $66.32 \pm 5.73$  tahun) yang menerima RVBT (kumpulan kajian,  $n = 22$ ) atau terapi senaman konvensional (kumpulan kawalan,  $n = 22$ ) selama 45 minit pada kekerapan dua kali seminggu selama 12 minggu. Kesan terapi ke atas ketahanan berjalan diukur menggunakan ujian Berjalan Enam Minit (BEM), manakala perubahan kualiti hidup dinilai menggunakan soal selidik Short Form-36 (SF-36) versi Bahasa Malaysia. Analisis hasil kajian adalah secara pendekatan 'intention to treat', menggunakan ujian Mixed Model ANOVA. Hasil kajian menunjukkan kesan masa yang signifikan ( $p < 0.05$ ) dan saiz kesan yang besar antara 0.43 dan 0.54 bagi semua pembolehubah susulan kedua-dua terapi. Peningkatan sebanyak 17% (kumpulan kajian) dan 18.9% (kumpulan kawalan) ditunjukkan dalam ketahanan berjalan. Manakala, skor komponen fizikal dan komponen mental SF-36 masing-masing meningkat sebanyak 37.8% dan 19.4% dalam kumpulan kajian, dan 45.7% dan 20.6% dalam kumpulan kawalan. Namun, kesan kumpulan dan kesan interaksi didapati tidak signifikan ( $p > 0.05$ ) dalam kajian ini. Kesimpulannya, RVBT adalah sebanding terapi senaman konvensional di dalam meningkatkan ketahanan berjalan dan kualiti hidup penghidap OA lutut. RVBT boleh dijadikan sebagai satu pilihan terapi bagi populasi ini.

Keywords: Osteoarthritis; realiti virtual; ketahanan, kualiti hidup

### ABSTRACT

Despite being becoming popular and heavily used in rehabilitation, the evidence on the effectiveness of Virtual reality-based therapy (VRBT) among persons with knee osteoarthritis (OA) remains limited. The aim of this study was to determine the effects of VRBT on walking endurance and quality of life of older persons with knee OA in comparison to conventional exercise therapy. This was a randomised controlled trial involving 44 participants (mean age and standard deviation =  $66.32 \pm 5.73$  years) who received either a VRBT (experimental group,  $n = 22$ ) or a conventional exercise therapy (control group,  $n = 22$ ) for 45 minutes, twice per week for 12 weeks. The outcome of both therapies on walking endurance was measured using Six-Minute Walk Test (6 MWT), while quality of life was assessed using the Malay-version of Short Form-36 (SF-36). Analysis was done by 'intention-to-treat' approach, using Mixed Model ANOVA. A significant time-effect ( $p < 0.05$ ), with large effect size between 0.43 and 0.54 were found for all outcomes following the therapies. An increase of 17% and 19% of 6 MWT scores were obtained in experimental and control group, respectively. Meanwhile, the scores for the physical and mental components of the SF-36 increased by 37.8% and 19.4% in the experimental group, and 45.7% and 20.6% in the control group. However, no significant group and interaction effects were found for all outcomes ( $p > 0.05$ ). In conclusion, VRBT is comparable with conventional exercise therapy in improving walking endurance and quality of life of persons with knee OA, and can be used as a therapy option for this population.

Kata kunci: Osteoarthritis; virtual reality; endurance; quality of life

## INTRODUCTION

Osteoarthritis (OA) lutut adalah salah satu kemerosotan kesihatan dan punca tidakupaya dalam masyarakat sejagat. Prevalen OA lutut secara global adalah sebanyak 3.8% (Cross et al. 2014) dan majoriti penghidapnya merupakan populasi warga emas berumur 60 tahun ke atas (Chitrakar & Sadik 2016; Jamshidi et al. 2018; Pal et al. 2016). Di Malaysia, prevalen OA lutut dilaporkan di antara 1.1% hingga 5.6% tanpa mengira umur dalam kaji selidik Penyakit Reumatik dalam Komuniti oleh Veerapan dan rakan-rakan (2007). Prevalen OA lutut dijangka akan terus meningkat sehingga 2035 dengan jangkakan seramai 8.3 juta individu di seluruh dunia berisiko untuk menghidap OA lutut (Kajian Arthritis United Kingdom 2013).

Kajian kepustakaan menunjukkan bahawa, dalam kalangan semua penghidap OA lutut pelbagai negara, sejumlah antara 9 hingga 51% mengalami keadaan tidakupaya umum dalam tempoh beberapa tahun selepas diagnosis (Castell et al. 2015; Yuki et al. 2016). Kebanyakan kajian menggunakan kriteria yang disarankan oleh Fried dan rakan penyelidik (2001) bagi mengenalpasti individu yang mengalami tidakupaya susulan OA lutut, iaitu menunjukkan sekurang-kurangnya tiga gejala merangkumi penurunan berat badan melebihi 5%, penurunan aktiviti fizikal dan kelajuan berjalan, serta peningkatan tahap kelemahan dan keletihan. Akibat tidakupaya yang meningkat, penghidap OA lutut berisiko mengalami penjejasan keupayaan berdikari dan kualiti hidup (Ajit Singh et al. 2018; Kajian Arthritis United Kingdom 2017).

Fisioterapi merupakan salah satu kaedah rawatan yang penting untuk penghidap OA lutut bagi mengurangkan tanda dan gejala yang dialami (Akademi Pakar Bedah Ortopedik Amerika 2013; Institut Kecemerlangan Klinikal dan Kesihatan United Kingdom 2014; Kolej DiRaja Pengamal-Pengamal Perubatan Australia 2009). Kajian menunjukkan bahawa fisioterapi khususnya senaman terapeutik berkesan dalam mengurangkan tahap kesakitan dan meningkatkan kekuatan otot serta fungsi fizikal dalam kalangan penghidap OA lutut (Ahmad et al. 2018; Fernandes et al. 2013; Jebakani et al. 2015; McAlindon et al. 2014; Nelson et al. 2014; Tanaka et al. 2016). Di Malaysia, fisioterapi turut merupakan pilihan utama kaedah rawatan terutama bagi penghidap OA peringkat awal (Kementerian Kesihatan Malaysia 2013).

Modaliti perawatan fisioterapi secara amnya merangkumi terapi senaman terapeutik, aplikasi agen elektro-fizikal seperti haba, air, ais dan arus elektrik, dan terapi manual seperti mobilisasi atau manipulasi tisu lembut dan sendi (*The Chartered Society of Physiotherapy* 2018). Secara konvensional, terapi senaman terapeutik yang diberikan merangkumi senaman tanpa menggunakan peralatan atau menggunakan peralatan asas seperti pemberat, getah rintangan, mesin isokinetik dan lain-lain (Holden et al. 2008). Senaman disasarkan sama ada terhadap otot dan sendi khusus atau terhadap aktiviti kefungsi-

tertentu, dengan menggunakan jenis senaman rantai kinetik terbuka atau tertutup (Olagbegi et al. 2017).

Pada masa ini, adaptasi senaman menggunakan teknologi permainan video yang dikenali sebagai Realiti Virtual Berasaskan Terapi (RVBT) semakin mendapat tempat dalam kalangan pengamal Fisioterapi. Beberapa kajian lepas telah melaporkan keberkesanan RVBT dalam meningkatkan fungsi fizikal golongan warga emas yang mengalami kondisi perubatan dan neurologi serta orang dewasa kurang upaya (de Melo et al. 2018; Ferraz et al. 2018; Garcia et al. 2012; Lange et al. 2010; Padala et al. 2017; Singh et al. 2013). Kajian keberkesanan terapi ini dalam kalangan penghidap OA lutut turut dijalankan dan faedah terapi dilaporkan, namun pengukuran hasil terapi masih terhad kepada kesihatan sendi, keseimbangan tubuh, kekuatan otot dan tahap kesakitan (Wi & Kang 2012; Wibeling et al. 2013; Cyrillo & Greeve 2018). Hanya terdapat satu kajian yang menilai kualiti hidup selepas RVBT (Elshazly et al. 2016) manakala masih belum ada kajian yang menilai kesan RVBT terhadap aktiviti berjalan walaupun kedua-dua aspek kehidupan ini telah didapati merosot akibat OA lutut (Hafez et al. 2013; Steele 2013). Justeru, kajian ini bertujuan menentukan kesan RVBT berbanding terapi senaman konvensional ke atas ketahanan berjalan dan kualiti hidup warga emas yang menghidap OA lutut. Hasil kajian adalah penting bagi membolehkan pemilihan kaedah senaman yang berkesan dalam kalangan pengamal Fisioterapi untuk populasi OA lutut.

## KAEDAH KAJIAN

### REKABENTUK DAN LOKASI KAJIAN

Ini adalah uji kaji rawak terkawal bagi membanding dua kaedah rawatan senaman iaitu RVBT (kumpulan kajian) dan senaman konvensional (kumpulan kawalan) dalam kalangan penghidap OA lutut. Kajian ini telah dijalankan di Unit Rehabilitasi Hospital Jasin yang merupakan salah satu lokasi utama rujukan kes OA di daerah Melaka. Kelulusan etika kajian diperolehi dari Jawatankuasa Penyelidikan dan Etika, Universiti Kebangsaan Malaysia (Kod kajian NN-2017-123) dan Pemeriksa Kajian Perubatan Kebangsaan, Kementerian Kesihatan Malaysia (Kod kajian NMRR-17-1785-36812-IIR).

### SUBJEK KAJIAN

Populasi kajian ini adalah warga emas berumur 60 tahun ke atas yang menghidap OA lutut. Pengkalan data kes-kes muskuloskeletal dari Januari 2017 hingga Februari 2018 yang diselenggara oleh Unit Rehabilitasi Hospital Jasin telah diakses bagi mengenal pasti subjek yang berpotensi direkrut untuk kajian. Kriteria kemasukan ialah i) warga emas berumur 60 tahun ke atas yang didiagnosis OA lutut oleh Pakar Perubatan Ortopedik, ii) OA lutut profil A dan B

berdasarkan protokol Penjagaan Fisioterapi Bagi OA Lutut (Kementerian Kesihatan Malaysia 2003) (Jadual 1) dan iii) mempunyai keupayaan untuk berjalan tanpa atau dengan menggunakan alat bantuan sekurang-kurangnya 15 meter. Manakala, kriteria pengeluaran subjek ialah i) mempunyai sejarah pembedahan kaki dalam tempoh 12 bulan yang lalu, ii) menerima suntikan cecair pelincir atau steroid ke dalam lutut dalam tempoh 6 bulan yang lalu dan iii) menghidap penyakit neurologi atau lain-lain penyakit yang membataskan pergerakan seperti strok, artritis sistemik dan lain-lain. Perisian *G\*Power* 3.1.9.2 telah digunakan di dalam pengiraan saiz sampel. Berdasarkan ujian *mixed model ANOVA*, saiz kesan Cohen *f* besar (0.4) dan kuasa kajian 0.80, sekurang-kurangnya 40 subjek diperlukan bagi kajian ini. Kadar keciciran tidak diambilkira kerana kajian ini menggunakan analisis *intention to treat* iaitu semua subjek yang direkrut akan dianalisis di akhir kajian.

JADUAL 1. Huraian Profil A dan B bagi OA lutut

Profil	Huraian
A	Lutut tidak mengalami proses keradangan yang akut dan pesakit tidak merasai kesakitan kronik. Pergerakan lutut yang terhad merupakan aduan utama pesakit
B	Lutut mengalami episod kesakitan ketika bergerak secara berperingkat dan menghadkan aktiviti tetapi tidak mengganggu sebarang pergerakan. Pesakit boleh berdikari di dalam mendapatkan intervensi bagi mengurangkan gejala yang dialami tetapi masih memerlukan bantuan ketika mengalami kesakitan kronik

#### AGIHAN SUBJEK KEPADA KUMPULAN

Kaedah agihan rawak berstrata dengan menggunakan sampul surat legap tertutup dijalankan bagi menempatkan subjek kepada kumpulan kajian atau kumpulan kawalan. Pembolehubah strata yang digunakan ialah jantina (lelaki atau perempuan), umur (60-69 tahun atau 70-80 tahun) dan

indeks jisim tubuh (kurang atau melebihi 25 kg/m<sup>2</sup>) yang merupakan faktor penentu bagi pemulihan OA lutut (Kim et al. 2010; Muraki et al. 2009; Sudo et al. 2008).

#### INTERVENSI

Kumpulan kajian menjalani RVBT (permainan *Kinect Adventure* dan *Kinect Sports*) manakala kumpulan kawalan menjalani terapi senaman konvensional berdasarkan protokol fisioterapi bagi OA lutut. Pemilihan permainan bagi kumpulan RVBT dilakukan dengan teliti oleh penyelidik supaya aktiviti yang terlibat adalah selamat namun menyamai aktiviti dalam senaman konvensional dari segi kumpulan otot yang terlibat. Kedua-dua intervensi berdurasi 45 minit, dan dijalankan sebanyak dua kali seminggu bagi tempoh 12 minggu di bawah penyeliaan seorang pengamal fisioterapi. Bagi mengurangkan risiko jatuh atau kecederaan, pengamal fisioterapi menyelia peserta kajian sepenuhnya di sepanjang tempoh intervensi. Ringkasan ciri-ciri intervensi terapi bagi kedua-dua kumpulan ditunjukkan pada Jadual 2.

#### PENGUKURAN KESAN INTERVENSI

Kesan yang disasarkan melalui intervensi terapi ialah peningkatan ketahanan berjalan dan kualiti hidup yang masing-masing diukur menggunakan ujian Berjalan Enam Minit (BEM) (Rikli & Jones 1998) dan Soal-selidik Short Form-36 (SF-36) versi Bahasa Malaysia (Sararaks et al. 2005). Bagi ujian BEM, subjek diminta berjalan sejauh 10 meter secara ulang alik selama 6 minit dan jarak perjalanan direkodkan. Manakala bagi SF-36, subjek dikehendaki mengisi soal selidik yang mengandungi 36 item soalan dalam lapan domain kesihatan berdasarkan status semasa. Kedua-dua alat pengukuran mempunyai keesahan dan kebolehpercayaan yang sah. Pengukuran telah dijalankan oleh seorang penilai rabun yang juga pengamal fisioterapi berpengalaman pada permulaan (minggu 0 kajian) dan akhir kajian pada minggu 13.

JADUAL 2. Perbandingan senaman di kedua-dua kumpulan

Ciri-ciri	Kumpulan kajian	Kumpulan kawalan
Penyeliaan		1 terapis
Kandungan senaman:		
a. Senaman kekuatan otot kaki	Permainan Kinect Sports Soccer, Athletic & Field dan Kinect Adventure Reflex Ridge	Cangkung separa, <i>step ups</i> , <i>quad bench</i> dan <i>leg press</i>
b. Senaman proprioseptif	Permainan Kinect Adventure River Rush	<i>Single leg stance</i>
c. Senaman aerobik	Permainan Kinect Sports Boxing	Duduk ke berdiri berulang
Durasi		45 minit
Keamatan		Tempo selesa
Kekerapan		Dua sesi seminggu
Tempoh pemantauan		12 minggu

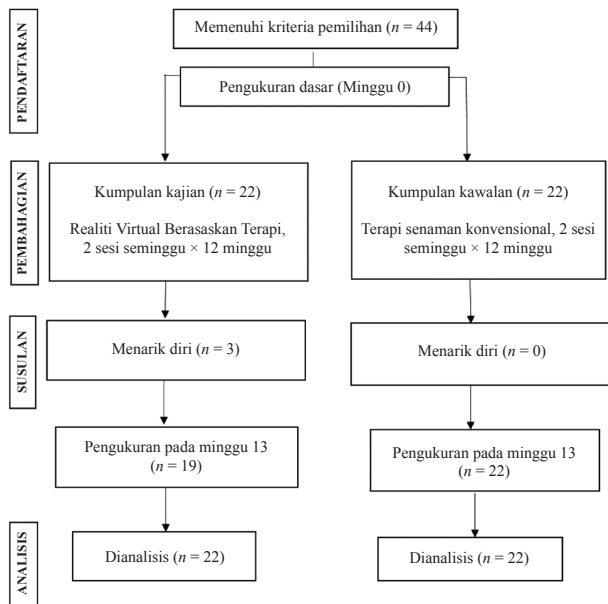
## ANALISIS DATA

Analisis data telah dijalankan menggunakan perisian SPSS versi 23.0 dengan ketetapan aras keyakinan pada 95% dan aras signifikan pada 0.05. Perbandingan skor dasar semua pembolehubah di antara kedua-dua kumpulan telah dijalankan menggunakan ujian *t* tidak bersandar (data numerikal) dan ujian *Chi Square* (data kategorikal). Kesan intervensi dianalisis menggunakan Ujian *Mixed Model ANOVA* bagi menentukan kesan masa, kesan kumpulan dan kesan interaksi intervensi, dan saiz kesan ditentukan berdasarkan nilai *partial eta square*.

## KEPUTUSAN

### PERGERAKAN SUBJEK SEPANJANG KAJIAN

Sejumlah 44 subjek telah direkrut, namun tiga subjek dari kumpulan kajian tidak berjaya menamatkan intervensi kerana permasalahan yang tidak dapat dielak seperti isu



RAJAH 1. Diagram *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT) bagi pergerakan subjek sepanjang kajian

keluarga ( $n = 1$ ) dan isu kesihatan am yang tidak berkaitan dengan intervensi ( $n = 2$ ). Rajah 1 di bawah menunjukkan pergerakan subjek bagi kedua-dua kumpulan sepanjang kajian. Peratusan kehadiran subjek kumpulan kajian adalah sebanyak 63.6% manakala kumpulan kawalan sebanyak 54.5% dari keseluruhan 24 sesi intervensi yang dijalankan.

### DEMOGRAFI DAN SKOR DASAR UJIAN BEM DAN SF-36 SUBJEK

Kajian telah disertai oleh 57% perempuan dan 43% lelaki, min umur dan sisihan piawai adalah  $66.32 + 5.73$  tahun. Min Indeks Jisim Tubuh dan sisihan piawai bagi keseluruhan peserta adalah  $28.84 + 4.59$  kg/m<sup>2</sup>. Perbandingan data demografi dan skor dasar ujian BEM dan SF-36 antara kedua-dua kumpulan ditunjukkan di Jadual 3. Tiada perbezaan yang signifikan ( $p > 0.05$ ) ditemui, bermakna kedua-dua kumpulan adalah sebanding di permulaan kajian.

### KESAN INTERVENSI KE ATAS SKOR UJIAN BEM

Kesan masa yang signifikan ditemui bagi skor BEM,  $F(1,42) = 48.701$ ,  $p < 0.001$ , saiz kesan = 0.54. Susulan terapi, subjek kedua-dua kumpulan mencatatkan peningkatan skor sebanyak 17% ( $t(21) = 5.091$ ,  $p < 0.001$ , saiz kesan = 0.8) bagi kumpulan kajian dan 18.9%, ( $t(21) = 4.858$ ,  $p < 0.001$ , saiz kesan = 0.8) bagi kumpulan kawalan.

### KESAN INTERVENSI KE ATAS SKOR SF-36

Kesan masa yang signifikan ( $p < 0.05$ ) dan saiz kesan = 0.44 bagi komponen fizikal dan saiz kesan = 0.43 bagi komponen mental ditemui. Susulan terapi, peningkatan dalam skor komponen fizikal adalah sebanyak 37.8% ( $t(21) = 7.034$ ,  $p < 0.001$ , saiz kesan = 0.7) bagi kumpulan kajian dan 45.7% ( $t(21) = 7.307$ ,  $p < 0.001$ , saiz kesan = 0.9) bagi kumpulan kawalan. Manakala bagi komponen mental, peningkatan sebanyak 19.4% ( $t(21) = 4.836$ ,  $p < 0.001$ , saiz kesan = 0.6) (kumpulan kajian) dan 20.6% ( $t(21) = 5.438$ ,  $p < 0.001$ , saiz kesan = 1.0) (kumpulan kawalan) dicatatkan.

JADUAL 3. Perbandingan data demografi, skor ujian BEM dan soal selidik SF-36 antara kumpulan kajian dan kumpulan kawalan di permulaan kajian

Pembolehubah	Kumpulan kajian ( $n = 22$ ) (min + SP)	Kumpulan kawalan ( $n = 22$ ) (min + SP)	Nilai $p$ (ujian $t$ tidak bersandar)
Umur (tahun)	66.82 + 5.63	65.82 + 5.93	0.569
Indeks Jisim Badan (kg/m <sup>2</sup> )	29.30 + 4.32	28.38 + 4.91	0.512
Jantina, perempuan	54.55%	59.09%	# 0.366
Ujian Berjalan Enam Minit (meter)	339.45 + 64.15	360.91 + 90.71	0.370
Skor SF-36 (komponen fizikal)	51.89 + 27.83	54.02 + 29.87	0.674
Skor SF-36 (komponen mental)	74.87 + 28.98	78.81 + 25.13	0.406

# ujian Chi-square



Namun, tiada kesan kumpulan dan kesan interaksi yang signifikan diperolehi bagi semua pembolehubah susulan terapi ( $p > 0.05$ ). Jadual 4 menunjukkan kesan masa, kumpulan dan intervensi ke atas semua pembolehubah.

## PERBINCANGAN

Hasil kajian ini menunjukkan bahawa kesan intervensi RVBT adalah sebanding dengan senaman konvensional terhadap ketahanan berjalan golongan warga emas yang menghidap OA lutut. Susulan intervensi, peningkatan sebanyak 17% bagi kumpulan kajian dan 19% bagi kumpulan kawalan diperolehi. Walaupun berbeza populasi, hasil kajian ini menyamai penemuan oleh Ferraz dan rakan-rakan (2018) ke atas 62 warga tua yang menghidap penyakit Parkinson. Dalam kajian mereka, Realiti Virtual dibandingkan dengan senaman konvensional kefungsi dan berbasikal dan penilaian turut menggunakan ujian Berjalan Enam Minit. Dalam kajian lain, de Melo dan rakan-rakan (2018) turut melaporkan penemuan positif yang serupa. Kajian mereka melibatkan sejumlah 37 pesakit Parkinson yang menjalani samada RVBT atau senaman berjalan menggunakan mesin treadmill pada kekerapan tiga kali seminggu selama sebulan (de Melo et al. 2018).

Peningkatan ketahanan berjalan dalam kumpulan kajian dan kumpulan kawalan dipercayai berkait dengan ciri-ciri aktiviti yang dijalankan. Walaupun berbeza aktiviti iaitu secara permainan (*Kinect Sports® Boxing*) dalam kumpulan kajian dan kefungsi duduk berdiri dalam senaman konvensional, kedua-dua aktiviti telah dilaksanakan pada intensiti dan kekerapan tinggi yang telah meningkatkan kapasiti kardiovaskular subjek melalui penggunaan maksimum oksigen dan tenaga (Heyward et al. 2014; Smallwood et al. 2012). Tempo selesa atau rendah ketika melakukan aktiviti yang diamalkan oleh peserta tidak menjejaskan kesan senaman kerana kajian terkini telah mengesahkan bahawa senaman dengan tempo rendah selama tiga minit menyamai kesan senaman aerobik tempo biasa selama 20 minit pada intensiti yang sama (Toohey et al. 2018).

RVBT dan terapi senaman konvensional turut didapati sebanding dalam meningkatkan kualiti hidup warga emas yang menghidap OA lutut. Susulan intervensi, subjek kedua-dua kumpulan telah mencatatkan peningkatan skor soal selidik SF-36 melebihi 20% dalam komponen fizikal dan komponen mental. Penemuan ini menyokong hasil kajian oleh Elshazly dan rakan-rakan (2016) yang melaporkan peningkatan kualiti hidup 60 penghidap OA lutut setelah tamat RVBT. Dalam kajian mereka, RVBT dibandingkan dengan latihan sensori motor dan terapi senaman konvensional pada kekerapan tiga kali seminggu selama lapan minggu dan kualiti hidup diukur menggunakan skala kualiti hidup berkaitan kesihatan (HRQOL) yang dibina oleh Pusat Kawalan Penyakit Amerika Syarikat.

Peningkatan skor kualiti hidup susulan kedua-dua intervensi dapat dijelaskan dengan perkaitan di antara kualiti hidup dan kefungsi tubuh. Kajian lepas telah membuktikan bahawa kualiti hidup golongan warga emas banyak dipengaruhi oleh keupayaan bergerak, kekuatan kaki, kestabilan badan, kapasiti aerobik serta tahap kemandirian (Araujo et al. 2016; Mirelman et al. 2016). Dalam kajian ini, peningkatan ketahanan berjalan secara tidak langsung menyumbang kepada keupayaan bergerak yang lebih baik.

Hasil kajian ini mempunyai implikasi terhadap perkhidmatan rehabilitasi bagi penghidap OA lutut. Dapatan kajian ini telah menunjukkan kesesuaian RVBT untuk digunakan sebagai salah satu kaedah intervensi senaman bagi populasi yang menghidap OA lutut. Dengan adanya kepelbagaian terapi, bukan sahaja akan menjadikan sesi terapi lebih menarik, malah akan mengurangkan kebosanan dalam kalangan pesakit yang menjalani rehabilitasi bagi kondisi ini. Oleh kerana hasil kajian mendapati keberkesanan terapi ini adalah sebanding dengan senaman konvensional, kedua-dua terapi boleh dilaksanakan secara bergilir.

Selain itu, kos RVBT yang kompetitif serta ciri peralatan yang mudah diselenggara meningkatkan kebolegunaan terapi ini sebagai pilihan terapi bagi golongan warga emas yang menghidap OA lutut. Hasil semakan maklumat dalam talian, kos peralatan RVBT dilaporkan hanya di antara

JADUAL 4. Kesan intervensi ke atas skor BEM dan soal selidik SF-36

Pembolehubah	Kumpulan kawalan ( $n = 22$ ) (min $\pm$ SP)		Kumpulan kajian ( $n = 22$ ) (min $\pm$ SP)		Kesan masa	Kesan kumpulan	Kesan interaksi
	Sebelum	Selepas	Sebelum	Selepas	nilai $p$ ( $\eta^2$ )	nilai $p$ ( $\eta^2$ )	nilai $p$ ( $\eta^2$ )
BEM (meter)	339.4 $\pm$ 64.1	397.2 $\pm$ 87.2	360.9 $\pm$ 90.7	429.1 $\pm$ 78.1	* $<0.001$ (#0.54)	0.245 (0.03)	0.567 (0.01)
Soal-selidik SF-36 (Kesihatan fizikal)	51.8 $\pm$ 27.83	71.48 $\pm$ 25.41	54.02 $\pm$ 29.87	78.71 $\pm$ 22.7	* $<0.001$ (#0.44)	0.253 (0.01)	0.245 (0.01)
Soal-selidik SF-36 (Kesihatan mental)	74.8 $\pm$ 28.98	89.37 $\pm$ 16.84	78.81 $\pm$ 25.13	95.02 $\pm$ 8.24	* $<0.001$ (#0.43)	0.119 (0.001)	0.685 (0.001)

$\eta^2$ -partial eta squared, \* signifikan,  $p < 0.05$ , #saiz efek yang besar,  $\eta^2 > 0.14$

RM796 dan RM1139 bergantung kepada ciri-ciri dan jumlah permainan yang terkandung dalam sistem. Memandangkan peralatan ini mudah digunakan dan mempunyai jangka hayat optimum, tiada kos tambahan diperlukan bagi latihan penggunaan dan penyelenggaraan.

Di samping itu, ciri RVBT yang ringkas, mudah dipelajari dan diselenggara membolehkan ianya dilaksanakan sebagai terapi di rumah. Kajian lepas melaporkan terapi ini juga selamat untuk dilakukan di rumah tanpa penyeliaan oleh pengamal fisioterapi (Ayed et al. 2018; van den Berg et al. 2016). Tiada insiden kecederaan dilaporkan di sepanjang kajian ini berlangsung. Justeru, selain boleh dijalankan sebagai sebahagian program senaman di rumah bagi pesakit yang menjalani rehabilitasi di hospital, terapi ini turut boleh diperkenalkan dan dicadangkan untuk penghidap OA lutut yang mengalami kekangan untuk hadir menjalani rehabilitasi di hospital atas masalah pengangkutan, kewangan dan sebagainya.

Penemuan kajian ini juga memberi maklumat tambahan dan menjana idea baharu kepada perkhidmatan fisioterapi dalam mengemaskini Protokol Penjagaan Fisioterapi Bagi OA Lutut yang sedia ada. RVBT boleh dicadangkan sebagai salah satu aktiviti terapi warga emas dalam protokol tersebut supaya seiring garis panduan terkini penjagaan OA lutut di Kanada (*Canadian Assosiation for Long Term Care* 2018).

Limitasi kajian ini ialah ketiadaan pengukuran kemampuan hasil intervensi. Kajian lanjutan dengan pengukuran hasil pada bulan ke tiga atau ke enam susulan tamatnya intervensi disarankan bagi mengukuhkan penemuan kajian ini. Kajian lanjutan turut boleh menilai kesan terapi ini terhadap fungsi kognitif dan psikologi penghidap OA. Ini kerana tahap kognitif warga emas penghidap OA lutut atau yang berisiko mendapat OA lutut didapati menurun (Morone et al. 2014). RVBT yang berbentuk permainan dapat merangsang minda. Ciri permainan yang mengandungi irama serta mempunyai aras kesukaran dan tahap pencapaian pula berpotensi mendatangkan kesan positif kepada emosi pemain. Selain itu, kajian lanjutan bagi menilai kebolehlaksanaan dan keberkesanan RVBT sebagai terapi di rumah turut diperlukan. Ini penting bagi membolehkan kepelbagaian program terapi di rumah yang berkesan bagi penghidap OA yang memerlukan terapi secara berkala namun sukar untuk hadir ke hospital.

## KESIMPULAN

Realiti Virtual Berasaskan Terapi adalah sebanding terapi senaman konvensional di dalam meningkatkan ketahanan berjalan dan kualiti hidup warga emas penghidap OA lutut. RVBT boleh dijadikan sebagai satu pilihan terapi bagi populasi ini.

## PENGHARGAAN

Penulis merakamkan penghargaan kepada Jawatankuasa Penyelidikan dan Etika, Universiti Kebangsaan Malaysia dan Pemeriksa Kajian Perubatan Kebangsaan, Kementerian Kesihatan Malaysia di atas kebenaran menjalankan kajian ini. Penghargaan juga kepada kakitangan Unit Rehabilitasi, Hospital Jasir, Melaka atas kerjasama yang diberikan sepanjang kajian ini dijalankan.

## RUJUKAN

- Ahmad, M.A., Ajit Singh, D.K., Qing, C.W., Abd Rahman, N.N.A., Mohd Padzil, F. & Muhammad Hendri, E.N. 2018. Osteoarthritis Sendi Lutut dan Isu yang Berkaitan: Perspektif Pesakit. *Jurnal Sains Kesihatan Malaysia* 16: 171-77. doi: <http://dx.doi.org/10.17576/JSKM-2018-23>
- Ajit Singh, D.K., Kamsan, S.S., Ying, A.N.C., Ahmad, M.A., Mohd Padzil, F. & Muhammad Hendri, E.N. 2018. Masalah Berkaitan Lutut dan Fungsi Mobiliti dalam Kalangan Dewasa yang Mempunyai Osteoarthritis Sendi Lutut. *Jurnal Sains Kesihatan Malaysia* 16: 229. doi: <http://dx.doi.org/10.17576/JSKM-2018-37>
- Akademi Pakar Bedah Ortopedik Amerika. 2013. *Treatment of Osteoarthritis of the Knee: Evidence-Based Guideline*. United States: American Academy of Orthopaedic Surgeons Board of Directors. doi:10.5435/JAAOS-21-09-577
- Araujo, I. L. A., Castro, M. C., Daltro, C. & Matos, M. A. 2016. Quality of life and functional independence in patients with osteoarthritis of the knee. *Knee Surgery & Related Research* 28(3): 219-24.
- Ayed, I., Ghazel, A., Jaume-i-Capó, A., Moya-Alcover, G., Varona, J. & Martínez-Bueso, P. 2018. Feasibility of Kinect-Based Games for Balance Rehabilitation: A Case Study. *Journal of Healthcare Engineering* 2018: 1-8. doi:10.1155/2018/7574860
- Canadian Assosiation for Long Term Care. 2018. Recreation therapy to promote mobility among older adults in long term care: Overview of scientific evidence and current practice. 10.15713/ins.mmj.3 [24 Mei 2018]
- Castell, M. V., van der Pas, S., Otero, A., Siviero, P., Dennison, E., Denkiner, M., Pedersen, N., Sanchez-Martinez, M., Queipo, R., Van Schoor, N. & Zambon, S. 2015. Osteoarthritis and frailty in elderly individuals across six European countries: results from the European Project on OsteoArthritis (EPOSA). *BMC Musculoskeletal Disorders* 16(1): 359.
- Chitragar, D. D. & Sadik, S. I. 2016. Variables Associated with Knee Osteoarthritis in A Tertiary Care Hospital of Kanchipuram, Tamilnadu. *National Journal of Medical Research* 6(2): 119-123.
- Cross, M., Smith, E., Hoy, D., Nolte, S., Ackerman, I., Fransen, M., Bridgett, L., Williams, S., Guillemin, F., Hill, C. L. & Laslett, L. L. 2014. The global burden of hip and knee osteoarthritis: estimates from the global burden of disease 2010 study. *Annals of the Rheumatic Diseases* 73(7): 1323-30.
- Cyrillo, F. & Greeve, J. 2018. The effects of virtual reality on the rehabilitation of patients with knee OA: A randomized controlled clinical trial. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* 61(S): e129-30.

- de Melo, G. E. L., Kleiner, A. F. R., Lopes, J. B. P., Dumont, A. J. L., Lazzari, R. D., Galli, M. & Oliveira, C. S. 2018. Effect of virtual reality training on walking distance and physical fitness in individuals with Parkinson's disease. *NeuroRehabilitation* 42(4): 473-480.
- Elshazly F.A.A., Gopal Nambi, S. & Elnegamy, T.E. 2016. Comparative study on Virtual Reality Training (VRT) over Sensory Motor Training (SMT) in Unilateral Chronic Osteoarthritis – A Randomized Control Trial. *International Journal of Medical Research & Health Sciences* 5(8): 7-16.
- Fernandes, L., Hagen, K. B., Bijlsma, J. W. J., Andreassen, O., Christensen, P., Conaghan, P. G., Doherty, M., Geenen, R., Hammond, A., Kjekken, I. & Lohmander, L. S. 2013. EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases* 72(7): 1125-1135.
- Ferraz, D. D., Trippo, K. V., Duarte, G. P., Neto, M. G., Bernardes Santos, K. O. & Filho, J. O. 2018. The effects of functional training, bicycle exercise, and exergaming on walking capacity of elderly patients with Parkinson disease: A Pilot Randomized Controlled Single-blinded Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 99(5): 826-833.
- Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., Seeman, T., Tracy, R., Kop, W. J., Burke, G. & McBurnie, M. A.. 2001. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological sciences and Medical Sciences* 56(3): 146-156.
- Garcia, J. A., Felix Navarro, K., Schoene, D., Smith, S. T. & Pisan, Y. 2012. Exergames for the elderly: towards an embedded Kinect-based clinical test of falls risk. *Studies in Health Technology and Informatics* 178: 51-7.
- Hafez, A. R., Al-Johani, A. H., Zakaria, A. R., Al-Ahaideb, A., Buragadda, S., Melam, G. R. & Kachanathu, S. J. 2013. Treatment of knee osteoarthritis in relation to hamstring and quadriceps strength. *Journal of Physical Therapy Science* 25(11): 1401-5.
- Heyward, Vivian H. & Gibson, A. 2014. *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription*. Illinois: Human Kinetics.
- Holden, M. A., Nicholls, E. E., Hay, E. M. & Foster, N. E. 2008. Physical Therapists' Use of Therapeutic Exercise for Patients with Clinical Knee Osteoarthritis in the United Kingdom: In Line with Current Recommendations? *Physical Therapy* 88(10): 1109-1121.
- Institut Kecemerlangan Klinikal dan Kesihatan United Kingdom. 2014. Osteoarthritis: Care and Management Guidelines (February 2014). <https://www.nice.org.uk/guidance/cg177> [26 Mei 2018]
- Jamshidi, A., Kianifard, T., Ghorpade, R., Shayan, M., Mahmoudi, M. & Chopra, A. 2018. Disparity in osteoarthritis knee prevalence- a tale of two cities in Iran (Tehran) and India (Pune): findings from who ilar copcord population survey (STAGE I). *Annals of the Rheumatic Diseases* 77(Suppl 2): 546-546.
- Jebakani, D. B., Sethu, G., Pahinian, A., Devi, R. M., Kotian, S. & Sams, L. M. 2015. Effects of Therapeutic Exercises on Pain and Physical Disability in Adults with Knee Osteoarthritis. *Asian Journal of Scientific Research* 8(1): 74-79.
- Kajian Arthritis United Kingdom. 2013. Osteoarthritis in general practice. *The Medical Press* 222: 253-258.
- Kementerian Kesihatan Malaysia. 2003. *Physiotherapy Care Protocol: Osteoarthritis Knee*. KKM: Malaysia.
- Kementerian Kesihatan Malaysia. 2013. *Clinical Practice Guideline: Management of Osteoarthritis*. KKM: Malaysia.
- Kim, I., Kim, H. A., Seo, Y.-I., Song, Y. W., Jeong, J.-Y. & Kim, D. H. 2010. The prevalence of knee osteoarthritis in elderly community residents in Korea. *Journal of Korean Medical Science* 25(2): 293-8.
- King, L. K., March, L. & Anandacoomarasamy, A. 2013. Obesity & Osteoarthritis. *The Indian Journal of Medical Research* 138: 185-93.
- Kolej DiRaja Pengamal-Pengamal Perubatan Australia. 2009. Guideline for the non-surgical management of hip and knee osteoarthritis. <http://dro.deakin.edu.au/view/DU:30019742> [15 April 2018]
- Lange, B. S., Requejo, P., Flynn, S. M., Rizzo, A. A., Valero-Cuevas, F. J., Baker, L. & Winstein, C. 2010. The potential of virtual reality and gaming to assist successful aging with disability. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America* 21(2): 339-356.
- McAlindon, T. E., Bannuru, R. R., Sullivan, M. C., Arden, N. K., Berenbaum, F., Bierma-Zeinstra, S. M., Hawker, G. A., Henrotin, Y., Hunter, D.J., Kawaguchi, H. & Kwoh, K.. 2014. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage* 22(3): 363-388.
- Mirelman, A., Rochester, L., Maidan, I., Del Din, S., Alcock, L., Nieuwhof, F., Rikkert, M. O., Bloem BR, Pelosin E, Avanzino L & Abbruzzese G. 2016. Addition of a non-immersive virtual reality component to treadmill training to reduce fall risk in older adults (V-TIME): a randomised controlled trial. *The Lancet* 388(10050): 1170-1182.
- Morone, N. E., Abebe, K. Z., Morrow, L. A. & Weiner, D. K. 2014. Pain and Decreased Cognitive Function Negatively Impact Physical Functioning in Older Adults with Knee Osteoarthritis. *Pain Medicine* 15(9): 1481-1487.
- Muraki, S., Oka, H., Akune, T., Mabuchi, A., En-yo, Y., Yoshida, M., Saika, A., Suzuki, T., Yoshida, H., Ishibashi, H. & Yamamoto, S. 2009. Prevalence of radiographic knee osteoarthritis and its association with knee pain in the elderly of Japanese population-based cohorts: The ROAD study. *Osteoarthritis and Cartilage* 17(9): 1137-1143.
- Murphy, S. L., Lyden, A. K., Phillips, K., Clauw, D. J. & Williams, D. A. 2011. Association between pain, radiographic severity, and centrally-mediated symptoms in women with knee Osteoarthritis. *Arthritis Care & Research* 63(11): 1543-9.
- Muscolino, J. E. 2016. Kinesiology: The Skeletal System and Muscle Function. <https://books.google.com.my/books?id=08fjDAAAQBAJ&pg=PA630&dq=proprioception+kinesiology+book&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwjozvCmpqTdAhUFP48KHS7JCiwQ6AEIMTAB#v=snippet&q=proprioception+training&f=false> [24 May 2018]
- Nelson, A. E., Allen, K. D., Golightly, Y. M., Goode, A. P. & Jordan, J. M. 2014. A systematic review of recommendations and guidelines for the management of osteoarthritis: The chronic osteoarthritis management initiative of the U.S. bone and joint initiative. *Seminars in Arthritis & Rheumatism* 43(6): 701-712.
- Olagbegi, O. M., Adegoke, B. O. & Odole, A. C. 2017. Effectiveness of three modes of kinetic-chain exercises on quadriceps muscle strength and thigh girth among individuals

- with knee osteoarthritis. *Archives of Physiotherapy* 7: 9. doi:10.1186/s40945-017-0036-6
- Padala, K. P., Padala, P. R., Lensing, S. Y., Dennis, R. A., Bopp, M. M., Parkes, C. M., Garrison, M. K., Dubbert, P. M., Roberson, P. K. & Sullivan, D. H. 2017. Efficacy of Wii-Fit on static and dynamic balance in community dwelling older veterans: A randomized controlled pilot trial. *Journal of Aging Research* 2017: 1-9. doi:10.1155/2017/4653635
- Pal, C. P., Singh, P., Chaturvedi, S., Pruthi, K. K. & Viji, A. 2016. Epidemiology of knee Osteoarthritis in India and related factors. *Indian Journal of Orthopaedics* 50(5): 518-522.
- Rikli, R. E. & Jones, C. J. 1998. The Reliability and Validity of a 6-Minute Walk Test as a Measure of Physical Endurance in Older Adults. *Journal of Aging & Physical Activity* 6(4): 363-375.
- Sararakas, S., Azman, a B., Low, L. L., Rugayah, B., Hooi, L. N., Razak, M. A., Norhaya, M. R., Lim, K.B., Azian, A. A. & Geeta, S. 2005. Validity and reliability of the SF36: the Singh, D.K.A, Mohd Nordin, N.A., Aziz, N.A.A, Lim, B.K. & Soh, L.C. 2013. Effects of substituting a portion of standard physiotherapy time with virtual reality games among community-dwelling stroke survivors. *BMC Neurology* 13: 199.
- Smallwood, S. R., Morris, M. M., Fallows, S. J. & Buckley, J. P. 2012. Physiologic Responses and Energy Expenditure of Kinect Active Video Game Play in Schoolchildren. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* 166(11): 1005.
- Steele, B. E. 2013. Aerobic Capacity in Individuals with Osteoarthritis of the Knee. PhD Thesis, Auckland University of Technology, Auckland, New Zealand.
- Sudo, A., Miyamoto, N., Horikawa, K., Urawa, M., Yamakawa, T., Yamada, T. & Uchida, A. 2008. Prevalence and risk factors for knee osteoarthritis in elderly Japanese men and women. *Journal of Orthopaedic Science* 13(5): 413-418.
- Tanaka, R., Ozawa, J., Kito, N. & Moriyama, H. 2016. Effects of exercise therapy on walking ability in individuals with knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Clinical Rehabilitation* 30(1): 36-52.
- The Chartered Society of Physiotherapy. 2018. What is physiotherapy? | The Chartered Society of Physiotherapy. <https://www.csp.org.uk/careers-jobs/what-physiotherapy> [9 January 2019].
- Toohey, K., Pumpa, K., McKune, A., Cooke, J., DuBose, K. D., Yip, D., Craft, P. & Semple, S. 2018. Does low volume high-intensity interval training elicit superior benefits to continuous low to moderate-intensity training in cancer survivors? *World Journal of Clinical Oncology* 9(1): 1-12.
- van den Berg, M., Sherrington, C., Killington, M., Smith, S., Bongers, B., Hassett, L. & Crotty, M. 2016. Video and computer-based interactive exercises are safe and improve task-specific balance in geriatric and neurological rehabilitation: A randomised trial. *Journal of Physiotherapy* 62(1): 20-28.
- Veerapen, K., Wigley, R. D. & Valkenburg, H. 2007. Musculoskeletal pain in Malaysia: A COPCORD survey. *Journal of Rheumatology* 34(1): 207-213.
- Wi, S. & Kang, J. 2012. The Effects of Virtual Reality Interactive Games on the Balance Ability of Elderly Women with Knee Osteoarthritis. *Journal of the Korean Society of Physical Medicine* 7(3): 387-393.
- Wibelinger, L. M., Batista, J. S., Vidmar, M. F., Kayser, B., Pasqualotti, A. & Schneider, R. H. 2013. Effects of conventional physiotherapy and wii therapy on pain and functional capacity of elderly women with knee osteoarthritis. *Rev Dor. São Paulo* 14(3): 196-199.
- Yuki, A., Otsuka, R., Tange, C., Nishita, Y., Tomida, M., Ando, F. & Shimokata, H. 2016. Epidemiology of frailty in elderly Japanese. *The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine* 5(4): 301-307.
- Mohd Naquiddin Johar  
Nor Azlin Mohd Nordin  
Normala Mesbah  
Program Fisioterapi  
Pusat Rehabilitasi dan Keperluan Khas  
Universiti Kebangsaan Malaysia  
Jalan Raja Muda Aziz  
50300 Kuala Lumpur, Malaysia
- Pengarang koresponden: Nor Azlin Mohd Nordin  
E-mail: norazlin8@ukm.edu.my
- Tel: +603-9289 7602  
Fax: +603-2691 4304
- Received: November 2018  
Accepted for publication: April 2019