

Kerusi Roda Dan Kelajuan Menggerakkan Kerusi Ke Atas Pelbagai Kecerunan Laluan Khas

Hafizah Bt. Harun, Uming Ngerong & Halijah Bt. Ibrahim
Fakulti Pendidikan
Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak : Kajian ini bertujuan untuk menguji hubungan kekuatan bahagian atas badan pengguna kerusi roda (menggunakan ujian bench press dan push up) dan kelajuan menggerakkan kerusi roda pada tiga laluan khas utama di UTM. Laluan ini tertumpu kepada laluan khas kerusi roda di Perpustakaan Sultanah Zanariah (PSZ) dan Student Utility Building (SUB). Kajian ini juga bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kesesuaian penggunaan laluan khas untuk kerusi roda yang menjadi tumpuan utama orang kurang upaya (OKU) dan pelajar-pelajar di Universiti Teknologi Malaysia. Kajian ini telah dilakukan menggunakan kaedah eksperimental. Seramai 4 orang iaitu 2 lelaki dan 2 perempuan (N=4) dipilih sebagai subjek kajian ini. Data-data mentah telah dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package For Sosial Science* (SPSS) versi 14.0. Dapatan kajian menunjukkan nilai pekali korelasi di antara kekuatan bahagian atas badan (*ujian bench press*) dan kelajuan menggerakkan kerusi roda di PSZ adalah positif tinggi ($r = .970$). Maka hubungan antara kedua-dua pembolehubah adalah signifikan ($r = .970$, $p = .030$, $p < 0.05$). Walau bagaimanapun, tidak terdapat hubungan yang signifikan di antara kekuatan bahagian atas badan menggunakan ujiian *bench press* dan kelajuan menggerakkan kerusi roda di laluan khas SUB1 ($r = .828$, $p = .172$) dan SUB2 ($r = .865$, $p = .135$). Ini menunjukkan bahawa tahap kesukaran yang berbeza di antara laluan khas yang dikaji. Dapatan daripada data pengujian turut mendapati tidak terdapat hubungan yang signifikan di antara kekuatan bahagian atas badan menggunakan ujiian *push up* dan kelajuan menggerakkan kerusi roda di ketiga-tiga laluan yang dikaji (PSZ, SUB1 dan SUB2). Dapatan ini berkemungkinan dipengaruhi oleh prosedur ujian kekuatan *push up* yang berbeza di antara subjek lelaki dan perempuan.

Katakunci : kerusi roda, kelakuan menggerakkan kerusi

Pengenalan

Kehilangan upaya atau ketidakupayaan merupakan suatu keadaan yang dianggap mengurangkan fungsi atau keupayaan seseorang jika dibandingkan dengan ukuran biasa masyarakat. Istilah ini biasanya digunakan untuk merujuk kepada fungsi individu seperti kelemahan fizikal, deria, kognitif, intelektual atau kesihatan mental. Penggunaan istilah ini dikaitkan dengan model ketidakupayaan perubatan, dan bukan model ketakupayan sosial atau hak asasi manusia. Kehilangan upaya ini boleh terjadi sejak lahir atau kemudiannya. Mereka yang mengalami keadaan ini digelar orang kurang upaya (OKU), atau lebih kontroversi, orang cacat atau terencat. Sesetengah orang pula menggunakan istilah orang istimewa.

Selain itu, mengikut American National Standards Institute (ANSI), orang cacat adalah orang yang mempunyai kesukaran yang jelas dalam menggunakan sebahagian persekitaran yang spesifik.

Selain daripada faktor kekuatan otot untuk menggerakkan kerusi roda, terdapat juga beberapa faktor persekitaran turut mempengaruhi kelicinan pergerakan OKU yang berkerusi roda seperti jenis permukaan lantai, kecerunan dan jarak yang dilalui.

Pernyataan Masalah

Golongan kurang upaya mendapati beberapa kesukaran semasa menggunakan kemudahan di tempat yang dikunjungi disebabkan beberapa faktor. Masalah utama yang mereka hadapi ialah kemudahan tersebut tidak selamat, tidak mudah untuk sampai ke satu-satu destinasi dan peletakan sesuatu kemudahan itu jauh untuk dikunjungi. Pada perundangan Bangunan Setara, (Uniform Building By-Laws) ditentukan bahawa semua bangunan sama ada baru atau lama, harus boleh diakses dengan mudah oleh OKU. Tetapi sedihnya hanya segelintir bangunan mesra OKU.

Mungkin sukar untuk membuat perubahan mendadak terhadap bangunan itu supaya menjadi mesra OKU dalam masa terdekat. Bagaimanapun sebagai tindakan awal, pihak bertanggungjawab boleh membuat beberapa pilihan strategik terhadap beberapa bangunan yang mempunyai implikasi ke atas keselesaan kehidupan OKU. Adalah perlu untuk membuat beberapa perubahan khasnya ke atas bangunan sekolah dan kerajaan. Sebagai contoh, penubuhan sekolah yang tidak dapat diakses OKU adalah antara faktor golongan tersebut mempunyai tahap pendidikan rendah. Ini akan menyebabkan mereka terus mewarisi pendidikan rendah ini dan seterusnya akan menjejaskan peluang pekerjaan pada masa depan.

Melalui kajian-kajian yang telah dijalankan sehingga kini, terdapat beberapa pandangan yang menyatakan kemudahan-kemudahan yang sedia ada adalah tidak mesra OKU. Jadi, di sini pengkaji membuat pemerhatian ke atas beberapa individu untuk melihat tentang kesesuaian dalam penggunaan laluan khas yang telah disediakan di beberapa tempat yang menjadi tumpuan umum di UTM.

Objektif Kajian

Objektif kajian ini adalah untuk:

1. Mengetahui sejauh mana kesesuaian penggunaan laluan khas untuk kerusi roda yang menjadi tumpuan utama orang kurang upaya (OKU) di UTM.
2. Menguji hubungan kekuatan bahagian atas badan subjek (menggunakan ujian bench press dan push up) dan kelajuan menggerakkan kerusi roda pada tiga laluan khas utama di UTM.

Kepentingan Kajian

Kajian ini dijalankan untuk mengetahui tahap kekuatan bahagian atas badan yang diperlukan untuk menggerakkan kerusi roda dalam pelbagai kecerunan. Maka, adalah diharapkan agar kajian ini dapat:

1. Memberi pendedahan kepada masyarakat tentang masalah yang dihadapi oleh pengguna kerusi roda dalam menjalani kehidupan seharian mereka sebagai pengguna laluan khas kerusi roda.
2. Memberi asas untuk kajian yang lebih lanjut tentang kriteria pembinaan laluan pengguna kerusi roda untuk masyarakat kita pada masa akan datang.
3. Memberi pendedahan kepada golongan OKU mengenai kepentingan melakukan latihan kekuatan bahagian atas badan.

Reka Bentuk Kajian

Setiap jenis pengukuran yang diukur secara berterusan mungkin akan menghasilkan ralat. Menurut Docherty (1996), ia mungkin disebabkan oleh penguji yang tidak mahir, hasil ujian yang tidak konsisten pada diri subjek, kekurangan pada alat pengukuran atau kegagalan penguji dalam mengikuti prosedur. Sehubungan dengan itu, untuk mendapatkan data yang boleh

dipercayai, maka adalah penting bagi penyelidik untuk cuba meminimumkan ralat yang mungkin terhasil. Ini dapat dilakukan dengan memperbanyakkan latihan mengukur, memastikan subjek mengikuti segala prosedur pengukuran dan sentiasa memastikan alat pengukuran berada dalam keadaan baik untuk digunakan.

Kajian yang akan dijalankan merupakan kajian awalan berbentuk eksperimental. Penguji akan mengukur setiap darjah kecerunan dan jarak yang dilalui oleh subjek. Pengkaji akan membuat ujian terhadap keperluan tenaga (kekuatan) terhadap subjek dimana aspek ini yang diperlukan semasa subjek menggerakkan kerusi roda dalam pelbagai darjah kecerunan. Subjek dikehendaki duduk di atas kerusi roda dan menggerakkannya mengikut kemampuan masing-masing untuk mengetahui kelajuan berdasarkan masa dan jarak yang dilalui. Pengkaji akan menggunakan perkaitan di antara kekuatan dan kelajuan untuk menganalisis tahap kesesuaian laluan khas yang dikaji.

Pengkaji juga akan menggunakan beberapa alat ujian untuk menentukan kekuatan bahagian atas badan subjek. Tujuan ujian ini adalah untuk mengukuhkan lagi dapatan daripada pengujian yang dijalankan.

Sampel Kajian

Seramai empat orang pelajar Sains Sukan, Fakulti Pendidikan iaitu dua orang pelajar lelaki dan dua orang pelajar perempuan, akan dipilih secara rawak sebagai subjek dalam kajian ini. Subjek terdiri daripada pelajar-pelajar tahun tiga sains sukan, Universiti Teknologi Malaysia.

Instrumen Kajian

Ujian yang akan digunakan dalam kajian ini adalah ujian kekuatan seperti *bench press* dan *push-up*. Instrumen lain yang digunakan dalam kajian ini adalah borang keputusan ujian dan pita pengukur.

Borang keputusan ujian akan digunakan untuk mencatat data-data yang berkaitan dengan kajian yang hendak dijalankan. Antara data-data yang diperlukan dalam kajian ini ialah berat badan subjek, kekuatan subjek, ukuran melibatkan jarak, masa dan laju yang dilakukan oleh subjek semasa menggunakan kerusi roda pada tanjakan yang berbeza. Ukuran jarak, darjah kecerunan tanjakan akan diukur menggunakan pita pengukur.

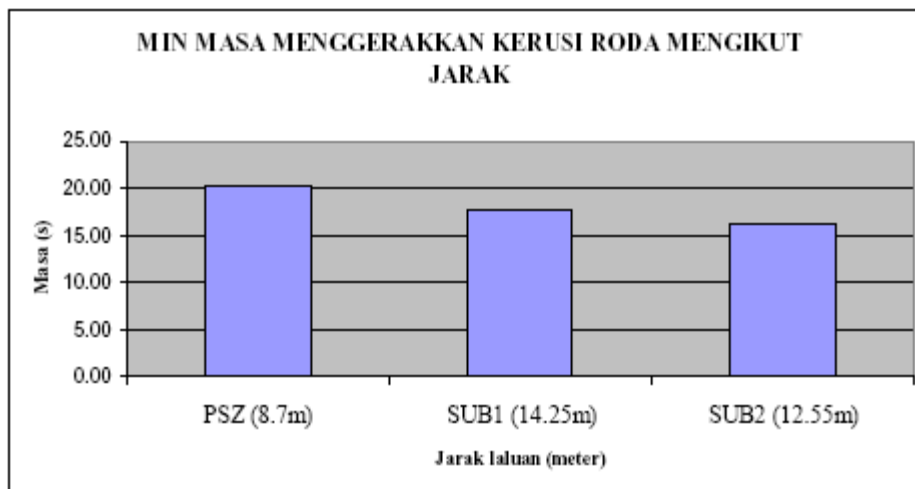
Analisis Data

Jadual 1 menunjukkan min dan sisihan piawai masa yang diambil oleh subjek untuk menggerakkan kerusi roda pada setiap laluan khas yang dikaji berdasarkan kekuatan bahagian atas badan subjek. Hasil daripada penganalisan data menggunakan (SPSS) menunjukkan bahawa min kelajuan menggerakkan kerusi roda di PSZ ialah 20.29s manakala sisihan piawai ialah 7.95. Bagi min masa subjek menggerakkan kerusi roda di SUB1 pula ialah 17.72s manakala sisihan piawai ialah 6.41. Min masa subjek menggerakkan kerusi roda di SUB2 ialah 16.35s manakala nilai sisihan piawai ialah 5.52.

Jadual 1: Min dan sisihan piawai masa menggerakkan kerusi roda pada setiap laluan berdasarkan kekuatan bahagian atas badan subjek

Subjek	PSZ masa (s) Jarak (8.7m)	SUB 1 masa (s) Jarak (14.25m)	SUB 2 masa (s) Jarak (12.55m)
S1	13.44	13.37	12.50
S2	14.98	14.03	12.69
S3	21.85	16.31	15.94
S4	30.87	27.15	24.28
Min	20.29	17.72	16.35
Sisihan Piawai	7.95	6.41	5.52

Petunjuk: **S1-** Subjek Pertama **S2-** Subjek Kedua **S3-** Subjek Ketiga **S4-**Subjek Keempat



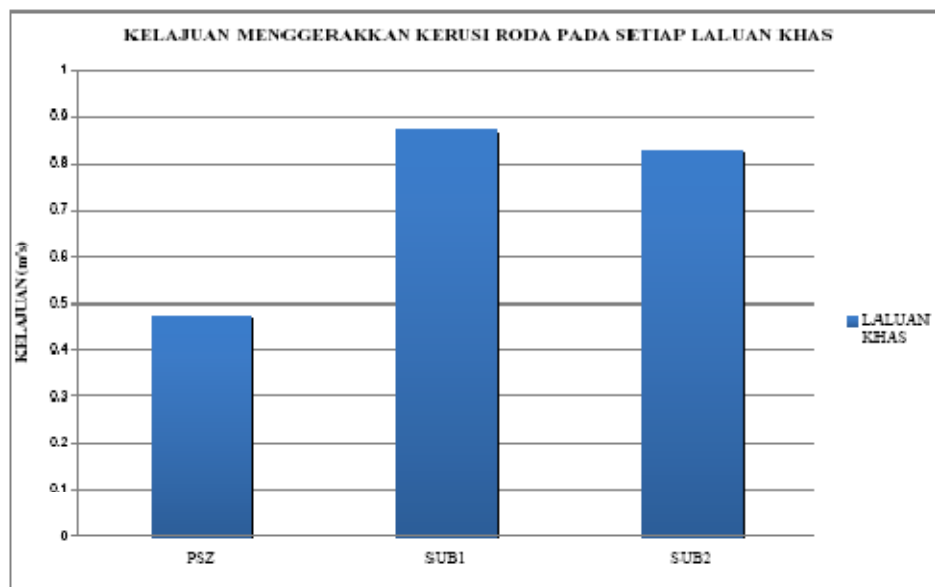
Rajah 1: Min masa subjek menggerakkan kerusi roda pada setiap laluan khas.

Jadual 2 menunjukkan min dan sisihan piawai kelajuan subjek menggerakkan kerusi roda pada setiap laluan khas yang dikaji berdasarkan kekuatan bahagian atas badan subjek. Hasil daripada penganalisaan data menggunakan (SPSS) menunjukkan bahawa min kelajuan menggerakkan kerusi roda di PSZ ialah .475 ms-1 manakala sisihan piawai ialah .170. Bagi min kelajuan menggerakkan kerusi roda di SUB1 pula ialah .870 ms-1 manakala sisihan piawai ialah .248. Min kelajuan menggerakkan kerusi roda di SUB2 ialah .825 ms-1 manakala nilai sisihan piawai ialah .225.

Jadual 2: Min dan sisihan piawai kelajuan menggerakkan kerusi roda pada setiap laluan berdasarkan kekuatan bahagian atas badan subjek

Subjek	PSZ Laju (m/s)	SUB 1 Laju (m/s)	SUB 2 Laju (m/s)
S1	0.65	1.07	1.00
S2	0.58	1.02	0.99
S3	0.39	0.87	0.79
S4	0.28	0.52	0.52
Min	.475	.870	.825
Sisihan Piawai	.170	.248	.225

Petunjuk: **S1-** Subjek Pertama **S2-** Subjek Kedua **S3-** Subjek Ketiga **S4-**Subjek Keempat



Rajah 2: Min kelajuan menggerakkan kerusi roda pada setiap laluan khas.

Berdasarkan hasil dapatan kajian daripada setiap laluan khas, didapati keputusan ujian korelasi yang diperolehi menunjukkan nilai pekali korelasi di antara kekuatan bahagian atas badan (*ujian bench press*) dan kelajuan menggerakkan kerusi roda di PSZ adalah positif tinggi ($r = .970$). Maka hubungan antara kedua-dua pembolehubah adalah signifikan ($r = .970$, $p = .030$, $p < 0.05$). Manakala tidak terdapat hubungan yang signifikan diantara kekuatan bahagian atas badan menggunakan ujian *bench press* dengan kelajuan menggerakkan kerusi roda di laluan khas SUB1 dan SUB2.

Jadual 3: Hubungan diantara kekuatan bahagian atas badan subjek dan kelajuan menggerakkan kerusi roda pada setiap laluan dengan menggunakan ujian *bench press*.

Kekuatan Bahagian Atas Badan (Bench Press)	Signifikan	Pearson, r
PSZ	.030*	.970
SUB1	.172	.828
SUB2	.135	.865

*Signifikan pada aras keertian 0.05

Berdasarkan hasil dapatan kajian, didapati keputusan ujian korelasi yang diperolehi di antara kekuatan bahagian atas badan (*ujian push up*) dan kelajuan menggerakkan kerusi roda di ketiga-tiga laluan menunjukkan nilai $p = 0.331$ di PSZ, $p = 0.263$ di SUB1 dan $p = 0.334$ di SUB2 $> \alpha 0.05$. Ini menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan diantara kekuatan bahagian atas badan menggunakan ujian *push up* dan kelajuan menggerakkan kerusi roda di laluan PSZ, SUB1 dan SUB2.

Jadual 4: Hubungan diantara kekuatan bahagian atas badan subjek dan kelajuan menggerakkan kerusi roda pada setiap laluan dengan menggunakan ujian *push up*.

Kekuatan Bahagian Atas Badan (Push up)	Signifikan	Pearson, r
PSZ	.331	.669
SUB1	.263	.737
SUB2	.334	.666

*Signifikan pada aras keertian 0.05

Perbincangan

Hasil kajian ke atas ciri-ciri laluan khas utama yang terdapat di PSZ dan di SUB telah menjawab persoalan kajian yang pertama iaitu apakah jarak, ketinggian dan darjah kecerunan tiga laluan utama khas pengguna kerusi roda di UTM. Hasil analisis mendapati tiga laluan utama khas pengguna kerusi roda yang dikaji adalah mengikut spesifikasi yang telah ditetapkan berdasarkan kepentingannya terhadap golongan OKU. Jarak, ketinggian dan kecerunan adalah tidak jauh berbeza berdasarkan 'British Standard 8300' dan 'The American with Disabilities Act' dimana laluan OKU mestilah mengikut nisbah ketinggian dengan panjang iaitu tidak curam daripada 1:12 dimana setiap 1 inci ketinggian, panjang tanjakan adalah 12 inci dengan sudut kecerunan tanjakan tersebut tidak melebihi 4.76° . Namun pada pendapat penyelidik, tahap keselesaan laluan ini masih boleh diperbaiki lagi terutamanya berkaitan dengan keluasan laluan khas yang mempunyai lengkungan. Dalam amalan penggunaan laluan khas, semua subjek bersetuju bahawa mereka mempunyai kesukaran untuk menggerakkan kerusi roda pada bahagian laluan khas yang sempit dan mempunyai lengkungan yang agak tajam iaitu seperti yang terdapat di PSZ dimana luas laluannya adalah 1.23m berbanding dengan laluan di SUB yang mempunyai luas laluan $\geq 1.50m$.

Berdasarkan artikel *Designing for Accessibility (2004)*, sesuatu laluan khas haruslah mempunyai keluasan sekurang-kurangnya 1.50m supaya memberi keselesaan kepada

penggunanya. Jadi faktor keluasan laluan berkemungkinan besar wujud dalam kajian ini. Selain itu, penyelidik juga berpendapat bahawa jarak laluan di PSZ yang mempunyai darjah kecerunan 4.50° turut mempengaruhi tahap kesukaran pengguna kerusi roda dalam menggunakan laluan tersebut berbanding dengan dua laluan di SUB yang masing-masing berkecerunan 3.62° dan 3.47° . Jarak laluannya masih boleh diperbaiki berdasarkan ketinggian laluan dimana kecerunan laluan yang paling maksimum adalah diantara 1:12 dan 1:20 iaitu mengikut kadar peningkatan ketinggian laluan dari aras permukaan (David Petherick, 2004). Steinfeld, Shroeder & Bishop (1997) turut mencadangkan kecerunan tanjakan adalah diantara 1:12 dan 1:16.

Hasil analisis tentang ujian kekuatan yang dilakukan terhadap subjek pula digunakan untuk menjawab persoalan kajian yang kedua iaitu berapakah kekuatan bahagian atas badan subjek. Berdasarkan dua jenis ujian kekuatan, didapati tidak terdapat perbezaan yang ketara diantara kedua-dua subjek lelaki dari segi kekuatan bahagian atas badan. Demikian juga dengan kedua-dua subjek perempuan dimana tahap kekuatan bahagian atas badan tidak menunjukkan perbezaan yang ketara. Hasil daripada ujian kekuatan ini iaitu (40% - 50% bagi PU) manakala (<10% bagi BP) seterusnya digunakan untuk melihat sejauh mana kelajuan subjek menggerakkan kerusi roda pada setiap laluan yang dikaji. Situasi ini bersesuaian dengan kenyataan Herbert A. deVries dan Terry J. Housh (1994), yang menyatakan kekuatan otot merupakan faktor yang amat penting dalam melakukan aktiviti fizikal dimana daya yang dikeluarkan oleh otot tadi dapat menggerakkan tubuh badan seseorang. Kerja pula terhasil daripada daya yang bertindak dengan jarak (Susan J. Hall, 2004). Ianya bertujuan melihat sejauh mana kesesuaian laluan tersebut berdasarkan sampel yang terdiri daripada pelajar sains sukan UTM.

Dapatan kajian turut mendapati keempat-empat subjek setuju bahawa mereka lebih selesa menggerakkan kerusi pada laluan khas yang terdapat di SUB. Jon A. Sanford (1996), menyatakan bahawa kelajuan menggerakkan kerusi roda adalah salah satu kaedah pengukuran bagi mengenalpasti kesesuaian laluan tersebut. Maka itu, pada pendapat penyelidik, pernyataan ini berkemungkinan besar wujud dalam kajian ini dimana tahap kesesuaian dapat dilihat melalui tahap kelajuan berdasarkan pada jarak, ketinggian dan darjah kecerunan laluan yang dilalui oleh subjek. Jadi, pada pendapat penyelidik, tahap kesesuaian berdasarkan kelajuan di laluan PSZ masih lagi boleh diperbaiki berdasarkan keupayaan OKU. Hasil daripada perbincangan berdasarkan persoalan kajian yang pertama hingga persoalan kajian yang ketiga ini telah menjawab objektif kajian yang pertama.

Berdasarkan analisis yang dilakukan dengan menggunakan ujian korelasi pearson pula mendapati bahawa terdapat hubungan yang signifikan di antara kekuatan bahagian atas badan menggunakan ujiian *bench press* dan kelajuan menggerakkan kerusi roda di laluan PSZ iaitu ($r = .970$, $p < 0.05$). Tidak terdapat hubungan yang signifikan di antara kekuatan bahagian atas badan menggunakan ujiian *bench press* dan kelajuan menggerakkan kerusi roda di laluan SUB1 dan SUB2. Manakala tidak terdapat hubungan yang signifikan di antara kekuatan bahagian atas badan menggunakan ujiian *push up* dan kelajuan menggerakkan kerusi roda di laluan PSZ, SUB1 dan SUB2.

Namun terdapatnya hubungan kekuatan bahagian atas badan dan kelajuan menggerakkan kerusi roda keempat-empat subjek di laluan PSZ menggunakan ujiian *bench press* masih tidak dapat dipastikan oleh pengkaji. Penyelidik berpendapat bahawa ini mungkin menunjukkan laluan PSZ mempunyai tahap kesukaran yang tinggi dimana ianya menyebabkan keempat-empat subjek menggunakan kekuatan bahagian atas badan secara maksimum berbanding dengan dua laluan yang terdapat di SUB.

Penggunaan kekuatan atas badan secara maksimum ini pula berkemungkinan kesan daripada rintangan yang lebih tinggi di PSZ. Klats dan Lyon (1978), menerangkan bahawa kekuatan otot merujuk kepada keupayaan otot untuk menghasilkan daya dalam keadaan menentang sesuatu rintangan. Selain itu, George Kirkley dan J. Goodbody (1985), turut menyatakan bahawa kekuatan otot ialah keupayaan otot menggunakan daya untuk menentang rintangan. Menurut Fox dan Mathews (1981), menyatakan bahawa kekuatan otot adalah jumlah daya yang dihasilkan oleh sekumpulan otot untuk mengatasi sesuatu rintangan atau halangan. William E. Prentice (1994), juga telah mendefinisikan kekuatan otot sebagai kebolehan atau kapasiti otot-otot atau kumpulan otot untuk menggunakan daya maksimum bagi mengatasi rintangan pada suatu masa tertentu melalui julat pergerakan maksimum. Penyelidik berpendapat bahawa pernyataan-pernyataan ini berkemungkinan besar wujud dalam kajian hubungan kekuatan bahagian atas badan dan kelajuan menggerakkan kerusi roda keempat-empat subjek di laluan PSZ. Jumlah rintangan yang tinggi memerlukan kekuatan bahagian atas badan subjek untuk mengatasi rintangan itu kesan daripada laluan yang mempunyai kecerunan yang lebih tinggi, permukaan yang kasar dan luas laluan yang agak sempit. Jarak dan sudut bahu dari tempat 'handrims' yang digunakan untuk menolak kerusi roda turut mempengaruhi. Ini kerana sudut kecondongan memberi kesan kepada aktiviti otot bahagian atas badan (Barnett, Kippers dan Turner, 1995). Hasil daripada perbincangan berdasarkan persoalan kajian yang keempat ini telah menjawab objektif kajian yang kedua.

Rujukan

- Abdul Hamid Abdul Rashid. (1992). *Anatomi Umum*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- BS 8300:2001. Design of buildings and their approaches to meet the needs of disabled people – Code of practice. BSI, London, UK.
- Calder, C. J, & Kirby, R. L. (1990). Fatal wheelchair-related accidents in the United States. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 69(4), 184-190.
- Department of Kinesiology and Health at Georgia State University. <http://www2.gsu.edu/~wwwfit/upperbod.html>
- Elmer, C. D. (1957). *A study to determine the specifications of wheelchair ramps*. Unpublished masters thesis. University of Iowa.
- Francis, G.A, & Norstrom, D. (1992). *Guidelines specifications for passive lifts, active lifts, wheelchair ramps, and securement devices*. U.S. Federal Transit Administration.
- Garis Panduan Keperluan Teknikal Bagi Kemudahan Orang Kurang Upaya (OKU), Unit Rekabentuk Bandar Dan Warisan Dewan Bandaraya Kuala Lumpur.
- Hunter, J. (1987). Energy costs of wheelchair propulsion by elderly and disabled people. *International Journal of Rehabilitation Research*, 10(4), 50-54.
- Jon A. Sanford (1996). *A Review of Technical Requirements for Ramps*. North Carolina State University.
- Jeremy E. (1998). How Much Energy Is Needed To Bring A Wheeled Object Up A Ramp? Kerusi Roda Dan Jenis-Jenis Kerusi Roda <http://en.wikipedia.org/wiki/Wheelchair>
<http://www.wheelchairusers.org.uk/>
- Kim P, Mayhew J, Peterson FA (2002), Modified YMCA Bench Press Test as a Predictor of 1 Repetition Maximum Bench Press Strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16(3), 440-445.

- Montoye, H. J., Kemper, H. C. G., Saris, W. H. M. Washburn, R A. (1996). *Measuring Physical Activity and Energy Expenditure*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, Inc.
- O'shea, J.P. (1976). "Scientific Principles and Methods of Strength Fitness". (2nded.). Massachusetts : Addison Welsley Publishing Co.
- PD 6523. 1989. Information on access and movement within and around buildings and on certain facilities for disabled people. BSI, London, UK.
- Peter Tan Hua Choon, (2007). " Accessible Facilities".
<http://www.petertan.com/blog/category/disability-issues/accessible-public-transport/page/4/>
- Sweeney G.M., Clarke A.K., Bulstrode S.J., Harrison R.A. (1991). Evaluation of portable ramps. In Claes-Erriq Norrbom and Agneta Stahl, *Mobility and Transport for Elderly and Disabled Persons*. (pp. 995-1004). Gordon and Breach Science Publishers.
- Trygve Roll-Hansen. (1991). Guides as tools for better mobility and transport. In Claes-Erriq Norrbom and Agneta Stahl, *Mobility and Transport for Elderly and Disabled Persons*. (pp. 299-310). Gordon and Breach Science Publishers.
- Upper Body Strength http://www.fit-1.com/health_fitness_categories/upper_body_strength.html
- Welk, G. J., (2005). *Physical Activity Assessments for Health-Related Research*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, Inc.
- YMCA of the USA (2000), YMCA Fitness Testing and Assessment Manual, 4th Edition.