

GERAKAN JARI YANG DIGUNAKAN UNTUK APLIKASI KANAK-KANAK PADA SKRIN SESENTUH IPAD

Nor Azah Abdul Aziz
Universiti Pendidikan Sultan Idris

ABSTRAK

Kertas kerja ini adalah merupakan fasa pertama dalam kajian penyelidikan terhadap interaksi kanak-kanak terhadap gerakan jari dan antara muka aplikasi pada tablet di United Kingdom. Pada fasa pertama ini, penyelidik telah memuat turun lima puluh aplikasi daripada kategori pendidikan dan lima puluh aplikasi daripada kategori permainan untuk kanak-kanak dari stor Apple. Aplikasi-aplikasi ini telah dianalisis satu persatu untuk mencari jenis gerakan jari yang digunakan dalam aplikasi kanak-kanak ini. Hasil kajian ini menunjukkan terdapat tujuh gerakan jari utama yang digunakan dalam aplikasi kanak-kanak iaitu *tap*, *drag/slide*, *free rotate*, *drag & drop*, *pinch*, *flick* dan *spread*. Tujuh jenis gerakan jari ini boleh digunakan sebagai indikator untuk menentukan jenis gerakan jari yang biasa digunakan dalam aplikasi kanak-kanak untuk tujuan pembangunan dan penyelidikan aplikasi pada skrin sesentuh.

Kata kunci:

skrin sesentuh, gerakan jari kanak-kanak, aplikasi (*app*), aplikasi pendidikan, aplikasi permainan.

ABSTRACT

This paper is describing the first phase in investigating how children in United Kingdom interact with gestures and interface design on touch screen applications. The first phase identified the common gestures used in children's apps. Education and Games apps have been downloaded from Apple store for this study. One hundred apps have been analyzed to find the the most used gestures in children apps. The result in this study shows the seven gestures used in children's application are tap, drag/slide, free rotate, drag & drop, pinch, flick and spread. This finding generates indicators for the most used gestures in children's apps for development and research.

Keywords:

touch screen, children's gestures, applications (apps), educational app, entertainment app

PENGENALAN

Penggunaan skrin sesentuh seperti pada tablet dan telefon pintar adalah perkara yang tidak asing bagi kanak-kanak dewasa ini. Jika dilihat di persekitaran kita kanak-kanak kecil seawal setahun sudah dibenarkan oleh ibu bapa untuk bermain telefon pintar ataupun tablet kepunyaan ibu bapa. Kanak-kanak yang sentiasa bersikap ingin tahu dan berani mencuba apa sahaja menjadikan teknologi skrin sesentuh begitu popular. Dengan hanya menyentuh dengan jari, kanak-kanak dapat berinteraksi dengan telefon pintar mahupun tablet.

Gerakan dan posisi jari kanak-kanak ketika berinteraksi dengan skrin sesentuh adalah saling berhubung kait dengan keupayaan motor halus jari mereka. Keupayaan motor ini juga saling berhubung kait dengan umur dan tahap kognitif kanak-kanak. Menurut teori kognitif Piaget kanak-kanak berumur dua hingga tujuh tahun berada pada peringkat perkembangan pra-operasi. Kanak-kanak pada peringkat umur ini mampu menggunakan bahasa yang mudah dan mengenali tanda, lambang, objek dan perkataan. Piaget juga berpendapat kanak-kanak pada tahap ini tidak menggunakan operasi logik bagi menyelesaikan masalah, sebaliknya lebih cenderung menggunakan persepsi dan pemikiran sendiri. Kanak-kanak pada peringkat pra-operasi ini juga tidak mampu memahami konsep pengekalan atau pemuliharaan ciri objek. Kanak-kanak pada peringkat umur ini juga, cenderung memberi nyawa kepada objek yang tidak bernyawa yang dipanggil animistik. Kanak-kanak juga mampu mengendalikan dunia secara simbolik atau perwakilan ketika menyelesaikan masalah dan mengingat semula peristiwa lalu. Kanak-kanak juga cenderung untuk fokus pada satu idea sahaja dan pemahaman mereka adalah statik dan tidak dinamik. (Huitt, & Hummel, (2003); Ismail, Syed Idros, S. N. & Ali, (2008); Menon, & Rohani Abdullah, (2007).

Kanak-kanak kecil ini mungkin tidak dapat melakukan koordinasi putaran sendi yang sesuai disebabkan oleh kekurangan kematangan kortikal kawasan yang terlibat dalam integrasi sensorimotor mereka. Koordinasi yang dimaksudkan di sini adalah berkaitan dengan pergerakan otot kecil yang terdapat pada jari-jari kanak-kanak seperti memegang, mengambil dan melepaskan objek dengan betul. Walau bagaimanapun pada umur empat tahun, kanak-kanak sudah mendapat perkadaran yang sama untuk pemanjangan siku seperti orang dewasa untuk mencapai sasaran yang dekat dan jauh (Schneiberg, Sveistrup, McFadyen, McKinley, & Levin, M. F., 2002). Aktiviti yang dilakukan oleh kanak-kanak kecil dengan menggunakan gerakan jari mereka akan membantu perkembangan otot-otot kecil pada jari kanak-kanak (*Sport New Zealand, 2012*).

Keperluan untuk memahami kriteria kanak-kanak pada peringkat umur ini ialah penting untuk mengetahui kesesuaian umur mereka dan cara mereka berinteraksi dengan aplikasi kanak-kanak yang menggunakan skrin sesentuh.

Terdapat pelbagai jenis gerakan jari yang digunakan pada skrin sesentuh. Asas gerakan jari pada skrin sesentuh adalah *tap, double tap, drag, flick, pinch, spread, press, press and tap, press and drag* dan *rotate*. Gerakan jari adalah gerakan jari secara umum yang digunakan oleh pembangun aplikasi skrin sesentuh tanpa mengira peringkat umur atau jenis perkakasan yang digunakan.

OBJEKTIF

Pemilihan gerakan jari yang sesuai untuk membolehkan interaksi kanak-kanak terhadap aplikasi berjalan lancar dan menepati matlamat sesuatu aplikasi dibangunkan adalah sangat penting. Kajian ini bertujuan mencari apakah jenis gerakan jari yang digunakan dalam aplikasi kanak-kanak pada perkakasan skrin sesentuh seperti *tablet* iPad. Kajian ini juga merupakan sebahagian daripada kajian penyelidikan untuk menentukan jenis gerakan jari yang bersesuaian untuk kanak-kanak berumur dari dua ke 12 tahun di United Kingdom (Nor Azah Abdul Aziz, 2013).

Terdapat banyak kajian tentang kanak-kanak dan gaya interaksi terhadap aplikasi yang melibatkan tetikus seperti kajian yang dilakukan oleh Barendregt & Bekker, (2011), Hourcade,

Bederson, Druin & Guimbretière, (2004) dan Inkpen, (2001). Terdapat juga kajian yang melibatkan skrin sesentuh seperti yang dilakukan oleh Harris et al., (2009), Michael Cohen Group LLC. (2011) dan Segal (2011). Namun kajian-kajian tersebut tidak mengkhusus tentang penggunaan gerak jari secara khusus pada aplikasi yang terdapat dalam perkakasan skrin sesentuh seperti *tablet* dan telefon pintar. Terdapat juga kajian khusus terhadap gerak jari pada aplikasi yang terdapat dalam perkakasan skrin sesentuh seperti *tablet* dan telefon pintar seperti yang dilakukan oleh Brown et al., (2010) dan McKnight & Fitton, (2010) tetapi ianya diuji kepada kanak-kanak yang berumur enam tahun ke atas dan tidak dilakukan kepada kanak-kanak kecil seawal umur dua tahun.

METODOLOGI

Terdapat tiga fasa dalam kajian interaksi kanak-kanak terhadap gerakan jari dan antara muka aplikasi pada *tablet* yang dilakukan oleh penyelidik di United Kingdom. Fasa pertama adalah mengenal pasti jenis gerakan jari yang digunakan dalam aplikasi kanak-kanak pada *tablet*. Fasa kedua adalah memilih aplikasi sesuai untuk eksperimen dan fasa ketiga adalah melakukan eksperimen sebenar terhadap kanak-kanak di United Kingdom. Kertas kerja ini menerangkan tentang fasa pertama kajian iaitu mengenal pasti jenis gerakan jari yang digunakan dalam aplikasi kanak-kanak pada perkakasan *tablet* iPad (Nor Azah Abdul Aziz, 2013).

Tablet yang mempunyai populariti paling tinggi di pasaran adalah iPad. Rata-rata kajian ini menggunakan *tablet* berjenis iPad. Terdapat 200,000 applikasi yang boleh dimuat turun dari stor Apple untuk iPad seperti yang dinyatakan pada laman web stor Apple (*iPad-Made for iPad, 2012*). Oleh itu adalah tidak mungkin bagi penyelidik untuk memuat turun kesemua applikasi untuk kajian ini. Penyelidik telah melakukan carian pada stor applikasi dalam kategori *Books*, *Kids*, dan *Entertainment* dan meneliti ratusan applikasi pendidikan, permainan, hiburan, aksi dan simulasi untuk kanak-kanak. Applikasi-applikasi ini juga disenaraikan sebagai *top grossing iPad apps*, *top free iPad apps* dan *top paid iPad apps*. Kebanyakan perisian yang sesuai untuk kanak-kanak adalah di bawah kategori pendidikan dan permainan. Kajian ini telah memuat turun 100 applikasi kanak-kanak dalam

kategori pendidikan dan permainan dari stor Apple (*App Store-Games & Education, 2012*). Setiap aplikasi ini telah digunakan dan dianalisis oleh penyelidik untuk mengenal pasti apakah jenis gerakan jari yang digunakan pada aplikasi kanak-kanak tersebut.

ANALISIS APLIKASI PENDIDIKAN

Aplikasi pendidikan selalunya dibangunkan dengan berobjektifkan pembelajaran yang memerlukan perancangan yang mantap dan sistematik (Aziz, 2010). Kebanyakan aplikasi yang terdapat di pasaran telah dibangunkan dengan memenuhi kehendak tersebut terutamanya dari segi kandungan dan objektif pembelajaran. Oleh itu, pengguna boleh melakukan carian dan memuat turun pelbagai topik yang bersesuaian dengan kehendak masing-masing. Walau bagaimanapun pemilihan aplikasi untuk kanak-kanak ini memerlukan pemilihnya memahami karektor kanak-kanak terlebih dahulu. Umur, tahap kognitif dan keupayaan fizikal khususnya kekuatan motor jarinya adalah elemen penting yang perlu diambil kira dalam pemilihan aplikasi untuk kanak-kanak ini. Elemen-elemen ini akan menentukan apakah keupayaan kanak-kanak ini bersesuaian dengan gerakan jari yang digunakan pada aplikasi kanak-kanak yang telah dibangunkan untuk skrin sesentuh.

Kajian ini telah menganalisis 50 aplikasi yang dilabelkan sebagai aplikasi pendidikan dan 50 aplikasi yang dilabelkan sebagai aplikasi permainan kanak-kanak oleh stor Apple dan iTunes Preview (*App Store-Games & Education, 2012*). Pada fasa ini, penyelidik telah menganalisis sendiri satu persatu aplikasi yang dimuat turun untuk menentukan apakan jenis gerakan jari yang digunakan dalam setiap aplikasi tersebut.

Jadual 1: Aplikasi pendidikan dan jenis gerakan jari yang digunakan

Bil	Aplikasi (Apps)	Gerakan Jari (Gestur)	Bil	Aplikasi (Apps)	Gerakan Jari (Gestur)
1	<i>ABC Alphabet Phonics PhotoTouch</i>	T	26	<i>Kids Learning Game</i>	T
2	<i>ABC Cute Animals Stickers</i>	T DS FR F	27	<i>Laugh & Learn 123</i>	T

HD

3	<i>ABC's are Fun</i>	T DS FR	28	<i>Laugh & Learn Where's Puppy's Nose?</i>	T
4	<i>ABC Song</i>	T DS FR	29	<i>Learning by Andrew Fraser</i>	T
5	<i>ABC Pocket Phonics</i>	T DS FR	30	<i>Little Writer</i>	FR DD
6	<i>AlphaBaby Free</i>	T DS FR P F S	31	<i>MatchAnimals</i>	T
7	<i>Animals Forest Adventure Game for Children</i>	T	32	<i>Math age 3-5</i>	T DS DD
8	<i>Animals Zoo</i>	T	33	<i>Math Drills Lite</i>	T
9	<i>Balloon Darts</i>	T DS	34	<i>Memory *</i>	T
10	<i>Bee-Bot</i>	T	35	<i>Montessori Crosswords Spelling With Phonics Enabled Alphabet</i>	T DS FR DD F
11	<i>Check Phonic</i>	T DS	36	<i>Motion Math Zoom</i>	T DS P S
12	<i>Children Islamic Quiz</i>	T	37	<i>MusicSparkle</i>	T DS FR P S
13	<i>Clever Kids - First Puzzles</i>	T DD	38	<i>My First Books</i>	T
14	<i>Coloring Book</i>	T DS	39	<i>Old Macdonald Had a Farm</i>	T DS FR DD
15	<i>Counting 123</i>	T	40	<i>Phone for Kids</i>	T DS FR
16	<i>Dinosaurs World</i>	T	41	<i>Phonics Genius</i>	T
17	<i>DotToDot numbers & letters lite</i>	T DS	42	<i>Play123</i>	T DS FR F
18	<i>Drawing Free</i>	T DS FR DD	43	<i>Practice Book: Alphabet Free</i>	DS FR
19	<i>Dress Up Fairy Tale Game</i>	T	44	<i>PuppetPals HD</i>	T DS FR P S
20	<i>eFlash English</i>	T	45	<i>Rocket Math</i>	T DS FR
21	<i>Fairy Puzzle</i>	T DS FR DD	46	<i>SimonSays</i>	T
22	<i>Firefly Pix Lite</i>	T DS FR	47	<i>Spell Animals</i>	T DS FR DD
23	<i>If you're happy and you know it</i>	T DS FR P S	48	<i>Toca Kitchen Monsters</i>	T DS FR DD F
24	<i>iLuv Drawing People HD</i>	T DS FR	49	<i>Twinkle Twinkle Little Star</i>	T DS DD

25	Kid Genius	DS	50	Ziad's Alphabet	DS FR DD P
----	------------	----	----	-----------------	---------------

*T=tap DS=drag/slide FR=free rotate DD=drag & drop P=pinch
F=flick S=Spread*

Jadual 1 menunjukkan jenis gerakan jari yang digunakan oleh pembangun aplikasi dalam kategori pendidikan. Jenis gerakan jari yang digunakan adalah *T=tap*, *DS=drag/slide*, *FR=free rotate*, *DD=drag & drop*, *P=pinch*, *F=flick* dan *S=Spread*.

Setiap aplikasi yang dimuat turun telah digunakan dengan memainkan dan mencuba gerakan jari dengan teliti berdasarkan manual dan arahan pada setiap aplikasi. Hasil dari Jadual 1, peratusannya adalah dikira mengikut berapakah jumlah *T=tap*, *DS=drag/slide*, *FR=free rotate*, *DD=drag & drop*, *P=pinch*, *F=flick*, dan *S=Spread* yang digunakan untuk 50 aplikasi pendidikan tersebut.

Jadual 2: Jenis gerakan jari yang digunakan oleh aplikasi pendidikan

Jenis gerakan jari	Peratusan aplikasi
<i>Tap</i>	92%
<i>Drag/slide</i>	58%
<i>Free Rotate</i>	44%
<i>Drag & drop</i>	22%
<i>Pinch</i>	10%
<i>Flick</i>	10%
<i>Spread</i>	10%

Jadual 2 pula menunjukkan peratusan gerakan jari yang digunakan dalam aplikasi kanak-kanak bermula dari peratusan tertinggi sehingga ke peratusan terendah. Jadual menunjukkan gerakan jari yang banyak digunakan oleh aplikasi kanak-kanak di bawah kategori pendidikan. Gerakan jari *tap* yang menduduki peratusan tertinggi, iaitu 92% diikuti dengan *drag/slide* sebanyak 58%, *free rotate* 44%, *drag & drop* 22%, *pinch* 10%, *flick* 10% dan *spread* 10%.

Peratusan gerakan jari tertinggi adalah *tap*. Ini mungkin disebabkan oleh kaedah gerakan jari ini adalah yang paling mudah dilakukan oleh kanak-kanak iaitu dengan ketuk dengan

menggunakan jari sahaja. Jadual 2 juga menunjukkan penggunaan gerakan jari yang kedua tertinggi adalah *drag/slide*. Syarikat pengeluar dan para pembangun aplikasi sudahpun mempunyai kesedaran bahawa penggunaan gerakan jari perlulah mudah dan mengikut keupayaan kanak-kanak. Namun gerakan-gerakan jari yang lain juga turut digunakan untuk membantu meningkatkan keupayaan motor kanak-kanak dan mengikut keperluan kandungan aplikasi yang dibangunkan.

ANALISIS APLIKASI PERMAINAN

Aplikasi permainan untuk kanak-kanak selalunya berada dalam kategori *entertainment games* dan *serious games*. *Entertainment games* dibangunkan untuk tujuan hiburan dan kadangkala dimasukkan juga aspek pendidikan yang ringan untuk mengelakkan kanak-kanak rasa terbeban dengan isi kandungan pendidikan yang banyak. Menurut Susi et al. (2005), *serious games* adalah aplikasi permainan yang bermatlamatkan selain hiburan semata-mata. Aplikasi ini selalunya dibangunkan dengan tujuan pendidikan sambil bermain.

Jadual 3: Jenis gerakan jari yang digunakan oleh aplikasi permainan

Bil	Aplikasi (Apps)	Gerakan Jari (Gestur)	Bil	Aplikasi (Apps)	Gerakan Jari (Gestur)
1	<i>Air Hockey</i>	DS FR F	26	<i>LogoQuizFree</i>	T
2	<i>Angry Bird</i>	DS	27	<i>Math with Balloons</i>	DD
3	<i>Animal Academy</i>	T DS FR P S	28	<i>My Pet Zombie</i>	T
4	<i>Awesome Shape Puzzles 123</i>	T DD	29	<i>My Sea Park</i>	T DS FR P S
5	<i>Banzai Blowfish!</i>	T	30	<i>Pac Man</i>	T DS FR
6	<i>Brain School</i>	T DS FR DD	31	<i>PumiLumi - A Hide-And-Seek Adventure</i>	T DS FR
7	<i>Bridge Constructor Free</i>	T DS FR DD P S	32	<i>RacePenguin</i>	T
8	<i>BS 2.0</i>	DS	33	<i>Rescue Reef</i>	T DS FR P S
9	<i>Bubble Mania</i>	T DS	34	<i>Robot Bros</i>	T
10	<i>Buzzle Lite</i>	T DD	35	<i>Safari Zoo</i>	DS FR P S
11	<i>Color Cell</i>	T DS	36	<i>Shapes</i>	T DS FR

				<i>Toddler</i>	DD F
				<i>Preschool</i>	
12	<i>Cut The Rope</i>	DS	37	<i>Smelly Cat: the best puzzle slingshot game</i>	DS FR F
13	<i>DiamondDash</i>	T	38	<i>Snuggle Truck</i>	T
14	<i>Dictionary for Children LITE</i>	T	39	<i>SquishyFruit</i>	T
15	<i>DonutExpress</i>	T	40	<i>The Sheeps</i>	T
16	<i>Donut Maker</i>	T DS FR DD	41	<i>Theme Park</i>	T DS FR P
17	<i>Fish Crackers</i>	DS FR F	42	<i>Tiny Zoo</i>	T DS FR P
18	<i>Flow</i>	DS	43	<i>ToysTrainFree</i>	T DD
19	<i>Funny Alphabet</i>	T	44	<i>Transport Jigsaw Puzzle 123</i>	T DS FR DD
20	<i>Fruit Ninja</i>	T DS FR P S	45	<i>Vocal Zoo</i>	T DS
21	<i>Hungry Fish</i>	DS FR DD P	46	<i>Voodoo</i>	T
22	<i>Hungry Snake</i>	T	47	<i>Vowels Flashcards</i>	T
23	<i>Kensington's Balloons</i>	T	48	<i>Word Fishing - Pesca Palavras</i>	T
24	<i>Laugh Out Loud</i>	T DS	49	<i>Yummy Burger</i>	T
25	<i>Lingu Pingu - English French</i>	T	50	<i>3D Shape Sorter</i>	T DS DD

T=tap DS=drag/slide FR=free rotate DD=drag & drop P=pinch F=flick Spread

Kajian ini telah menganalisis 50 aplikasi yang dilabelkan sebagai aplikasi permainan dan 50 aplikasi yang dilabelkan sebagai aplikasi permainan kanak-kanak oleh stor Apple dan iTunes Preview. Jadual 3 menunjukkan jenis gerakan jari yang digunakan pada setiap aplikasi dalam kategori permainan iaitu *tap, drag/slide, free rotate, drag & drop, pinch, flick* dan *spread*.

Jadual 3 menunjukkan jenis gerakan jari yang digunakan dari 50 aplikasi permainan yang menggunakannya. Setiap perisian telah dikenal pasti apakah jenis gerakan jari yang digunakan samada *T=tap, DS=drag/slide, FR=free rotate, DD=drag & drop, P=pinch, F=flick* dan *S=Spread*. Jenis gerakan jari pada Jadual 3 telah dikira peratusannya mengikut berapakah jumlah *T=tap, DS=drag/slide, FR=free rotate, DD=drag & drop, P=pinch,*

F=flick dan *S=Spread* yang digunakan untuk 50 aplikasi permainan tersebut.

Jadual 4: Jenis gerakan jari yang digunakan oleh aplikasi permainan

Jenis gerakan jari	aplikasi	Peratusan
<i>Tap</i>		80%
<i>Drag/slide</i>		54%
<i>Free Rotate</i>		36%
<i>Drag & drop</i>		22%
<i>Pinch</i>		18%
<i>Spread</i>		12%
<i>Flick</i>		8%

Jadual 4 menunjukkan jenis gerakan jari yang digunakan oleh 50 aplikasi kanak-kanak di bawah kategori permainan ialah *tap* yang menduduki peratusan tertinggi iaitu 80% diikuti dengan *drag/slide* sebanyak 54%, *free rotate* 36%, *drag & drop* 22%, *pinch* 18%, *flick* 8% dan *spread* 12%.

Tap, *drag/slide*, *free rotate*, *drag & drop*, *pinch*, *flick* dan *spread* adalah merupakan jenis gerakan jari yang paling utama digunakan dalam aplikasi kanak-kanak seperti yang ditunjukkan oleh Jadual 2 dan Jadual 4. Bilangan aplikasi yang menggunakan gerakan jari adalah mengikut turutan yang sama (peratusan tertinggi ke peratusan terendah) melainkan *pinch*, *flick* dan *spread*. Perbezaan penggunaan ketiga-tiga jenis gerakan jari ini mungkin disebabkan oleh objektif pembangunan aplikasi tersebut adalah untuk kanak-kanak bermain.

Jadual 5: Gerakan jari dan jumlah peratusan aplikasi yang menggunakannya

Peratusan	
Jenis Gerakan	
Jari	Aplikasi
<i>Tap</i>	86%
<i>Drag/slide</i>	56%
<i>Free Rotate</i>	40%
<i>Drag & drop</i>	22%
<i>Pinch</i>	14%
<i>Spread</i>	11%
<i>Flick</i>	9 %

Jadual 5 pula menunjukkan jenis gerakan jari yang digunakan dalam kedua-dua kategori aplikasi kanak-kanak iaitu aplikasi pendidikan dan permainan dan jumlah peratusan dari 100 aplikasi yang menggunakannya.

Jenis gerakan jari yang digunakan oleh pembangun aplikasi kanak-kanak menunjukkan terdapat tujuh jenis gerakan jari khusus yang digunakan. Namun pemilihan gerakan jari pada aplikasi kanak-kanak ini adalah lebih mudah berbanding gerakan jari asas.

KESIMPULAN

Kajian ini menunjukkan jenis gerakan jari yang paling banyak digunakan dalam aplikasi kanak-kanak yang meliputi kategori pendidikan dan permainan ialah *tap*, diikuti oleh *drag/slide*, *rotate*, *drag & drop*, *pinch*, *spread* dan *flick*. Hasil kajian ini boleh dijadikan sebagai indikator kepada jenis gerakan jari (*gestures*) yang digunakan dalam aplikasi kanak-kanak. Hasil kajian ini juga penting sebagai panduan kepada pembangunan perisian dan para penyelidik yang ingin melakukan penyelidikan interaksi kanak-kanak terhadap skrin sesentuh. Hasil dari kajian ini juga akan digunakan untuk penyelidikan seterusnya iaitu pemilihan gerakan jari (*gestures*) yang sesuai dan bertepatan untuk kanak-kanak berumur dua ke empat tahun.

RUJUKAN

- App Store. (2012). *Games educational category*. Diakses dari <http://itunes.apple.com/gb/genre/ios-games-educational/id7008?mt=8>
- App Store. (2012). *Games kids category*. Diakses dari <http://itunes.apple.com/gb/genre/ios-games-kids/id7010?mt=8>
- App Store. (2012). *iPad-Made for iPad*. Diakses dari <http://www.apple.com/uk/ipad/from-the-app-store/?cid=wwa-uk-kwg-ipad-00018&sisr=1>
- Aziz, N.A.A., Rasli, R.M., & Ramli, K. (2010). Preschool multimedia interactive courseware: Classifying object (Mengelaskan objek) PMICMO. Dalam *Proceedings of Software Engineering (WCSE), 2010 Second World Congress 2010* (pp. 318-322). IEEE Explore. doi: 10.1109/WCSE.2010.41
- Barendregt, W., & Bekker, M. M. (2011). Children may expect drag-and-drop instead of point-and-click. Dalam *Proceedings of CHI '11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing System*, (pp. 1297-1302). ACM 2011.
- Brown, Q., Bonsignore, E., Hatley, L., Druin, A., Walsh, G., Foss, E., Brewer, R., Hammer, J., & Golub, E. (2010). Clear panels: a technique to design mobile application interactivity. Dalam *Proceedings of the 8th ACM Conference on Designing Interactive Systems, Dis 2010* (pp. 360-363). ACM, 2010.
- Harris, A., Rick, J., Bonnett, V., Yuill, N., Fleck, R. Marshall, P., & Rogers, Y. (2009). Around the table: are multiple-touch surfaces better than single-touch for children's collaborative interactions? Dalam *Proceedings of CSCL'09 Proceedings of the 9th international conference on Computer supported collaborative learning* (pp. 335-344).

- Huitt, W., & Hummel, J. (2003). Piaget's theory of cognitive development. *Educational Psychology Interactive*. Valdosta, GA: Valdosta State University. Diakses dari <http://www.edpsycinteractive.org/topics/cognition/piaget.html>
- Hourcade, J.P., Bederson, B.B., Druin, A., & Guimbretière, F. (2004). Differences in pointing task performance between preschool children and adults using mice. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 11, 357–386.
- Inkpen, K.M. (2001). Drag-and-drop versus point-and-click mouse interaction styles for children. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 8(1), 1–33.
- Ismail, Z., Syed Idros, S. N., & Ali, M. (2008). *Pendidikan sains prasekolah*. Kuala Lumpur: PTS Professional.
- Menon, N., & Rohani Abdullah, R. (2007). *Panduan kognitif kanak-kanak prasekolah*. Kuala Lumpur: PTS Professional.
- Michael Cohen Group LLC. (2011). *Young children, apps & iPad*. Diakses dari http://mcgrc.com/wp-content/uploads/2012/06/ipad-study-cover-page-report-mcg-info_new-online.pdf
- McKnight, L., & Fitton, D. (2010). Touch-screen technology for children: Giving the right instructions and getting the right responses. Dalam *Proceedings of the 9th International Conference on Interaction Design and Children, IDC 2010*. ACM 2010.
- Nor Azah Abdul Aziz. (2013). Children's Interaction with Tablet Applications: Gestures and Interface Design. *International Journal of Computer and Information Technology*, 02(03), 447-450. Diakses dari <http://www.ijcit.com/archives/volume2/issue3/Paper020314.pdf>

- Schneiberg, S., Sveistrup, H., McFadyen, B., McKinley, P., & Levin, M. F. (2002). The development of coordination for reach-to-grasp movements in children. *Experimental Brain Research, Springer-Verlag 2002, 146(2)*, 142-154. doi: 10.1007/s00221-002-1156-z
- Segal, A. (2011). *Do gestural interfaces promote thinking? Embodied interaction: congruent gestures and direct touch promote performance in math* (Doctoral dissertation). Columbia University. Diakses dari academiccommons.columbia.edu/.../Segal_columbia_0054D_10197
- Susi, T., Johannesson, M., & Backlund, P. (2005). Serious games – An overview. Diakses dari *Technical Report HS- IKI - TR-07-001 School of Humanities and Informatics University of Skövde, Sweden 2005.*
- Sport New Zealand. (2012). *Active movement developing hands and fingers: An activity guides for under-fives*. Diakses dari Kohinga Hihiko Active Movement: <http://www.sportnz.org.nz>
- Villamor, C., Willis, D., & Wroblewski, L. (2010). *Touch Gesture Reference Guide*. Diakses dari <http://www.lukew.com/ff/entry.asp?1071>

