

**PENDEKATAN PENGATURCARAAN BERASAS
BLOK UNTUK PEMBANGUNAN PERISIAN
TERSUAI BAGI KANAK-KANAK AUTISME**

AFIZA BINTI ISMAIL

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

**PENDEKATAN PENGATURCARAAN BERASAS BLOK UNTUK
PEMBANGUNAN PERISIAN TERSUAI BAGI KANAK-KANAK AUTISME**

AFIZA BINTI ISMAIL

**TESIS YANG DIKEMUKAKAN UNTUK MEMPEROLEHI
IJAZAH DOKTOR FALSAFAH**

**FAKULTI TEKNOLOGI DAN SAINS MAKLUMAT
UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
BANGI**

2019

PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

28 Februari 2019

AFIZA BINTI ISMAIL
P41011

PENGHARGAAN

Saya mengucapkan syukur ke hadrat Allah S.W.T kerana dengan izinnya saya telah dapat menyiapkan kajian PhD saya dan menyiapkan penulisan tesis ini. Ucapan penghargaan dan setinggi-tinggi terima kasih saya ucapkan kepada penyelia-penyalia saya, Prof. Dr Abdullah Md Zin dan Prof. Madya Dr Nazlia Omar yang begitu komited dalam membantu, membimbing dan menyumbangkan idea-idea yang bernalas. Komitmen serta kerjasama yang diberikan sangat saya hargai.

Saya juga ingin merakamkan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada rakan-rakan seperjuangan saya di UiTM Shah Alam (Norzehan, Norizan, Suzana, Norzilah, Fairuz, Anom, Ros Surya, Norazida, Nor Ashikin, Marshima, Johari dan Ridzuan) yang sentiasa memberi dorongan dan sokongan moral. Tidak ketinggalan juga kepada pensyarah UKM yang telah banyak menyumbang idea di sepanjang pengajian saya. Terima kasih juga kepada rakan-rakan yang banyak membantu semasa proses pembangunan aplikasi dan pengumpulan data. Semoga Allah S.W.T mempermudahkan segala urusan kita di dunia dan di akhirat.

Akhir sekali, penghargaan yang tinggi diberikan kepada suami yang dikasihi, Azhar Abd Aziz kerana kasih sayang, sokongan moral dan suntikan semangat yang beliau berikan sehingga saya dapat menyiapkan penyelidikan dan penulisan tesis ini. Untuk anak-anak yang dikasihi, ucapan terima kasih yang tidak terhingga ditujukan kepada Muhammad Azfar dan Nur Aisyah kerana sentiasa sabar dan memahami kesibukan mama di sepanjang pengajian. Kepada keluarga saya dan keluarga mertua, terima kasih diucapkan kerana banyak membantu dan sentiasa mendoakan saya di sepanjang pengajian saya. Akhir sekali, Al-Fatihah saya sedekahkan kepada arwah mak dan abah, semoga roh mereka tenang di sana dan ditempatkan di kalangan orang-orang yang beriman. Segala jasa dan pengorbanan arwah mak dan abah telah membawa kejayaan saya pada hari ini. Kejayaan ini merupakan kejayaan semua.

ABSTRAK

Satu daripada masalah besar yang dihadapi dalam pembangunan perisian ialah perisian yang dibangunkan tidak menepati kehendak pengguna. Bagi mengatasi masalah ini, konsep pengaturcaraan pengguna akhir telah diperkenalkan. Melalui konsep ini pengguna akhir akan terlibat secara langsung dalam membangunkan perisian yang dikehendaki oleh mereka. Bagi membolehkan pengaturcaraan pengguna akhir dilakukan secara berkesan, pengguna akhir perlu dibekalkan dengan sokongan alatan perisian yang sesuai. Satu daripada pendekatan pengguna akhir ialah kaedah pembangunan perisian berasas blok atau dikenali juga sebagai pengaturcaraan berasas blok yang diperkenalkan oleh penyelidik di UKM sejak beberapa tahun yang lepas. Tujuan utama pendekatan ini ialah untuk membolehkan pengguna akhir membangunkan perisian dengan menggabungkan blok perisian tanpa melibatkan proses pengekodan. Pengaturcaraan pengguna akhir sangat diperlukan bagi membangunkan perisian tersuai untuk kategori pengguna yang khusus. Satu daripada kategori pengguna ini ialah kanak-kanak keperluan khas seperti kanak-kanak autisme yang mempunyai masalah pembelajaran, kekurangan motivasi dan memerlukan masa yang lebih lama untuk menyelesaikan tugas berbanding kanak-kanak biasa. Kanak-kanak autisme memerlukan perisian pendidikan tersuai yang memberi tumpuan kepada gaya pembelajaran mereka yang unik. Kajian yang dijalankan bertujuan untuk menentukan kesesuaian penggunaan pendekatan pengaturcaraan berasas blok bagi membolehkan pengguna akhir seperti ibu bapa dan guru menghasilkan perisian tersuai yang sesuai digunakan bagi kanak-kanak autisme. Terdapat tiga objektif spesifik bagi kajian ini. Objektif yang pertama ialah mengenalpasti blok-blok yang diperlukan bagi memenuhi keperluan pembelajaran di kalangan kanak-kanak autisme. Bagi mencapai objektif pertama, analisis domain telah dilakukan dengan analisis perbandingan pakej perisian sedia ada, mengenalpasti keperluan pengajaran dan pembelajaran kanak-kanak autisme dan analisis keperluan pengguna. Objektif yang kedua ialah merekabentuk dan membangunkan blok-blok yang diperlukan. Objektif kedua dicapai dengan menggunakan kaedah *Applied Behavior Analysis* (ABA) bagi memastikan blok yang dibangun sesuai untuk digunakan oleh kanak-kanak autisme. Objektif yang ketiga ialah melakukan penilaian dan pengujian ke atas pendekatan pembangunan yang digunakan. Objektif ketiga dicapai dengan melakukan beberapa kajian kes yang melibatkan proses pengintegrasian blok oleh ibu bapa bagi menghasilkan perisian yang sesuai untuk anak-anak mereka telah dilakukan. Hasil daripada kajian ini menunjukkan bahawa pendekatan pengaturcaraan berasas blok ini sesuai digunakan oleh pengguna akhir seperti ibu bapa bagi menghasilkan perisian yang diperlukan kanak-kanak autisme. Sumbangan utama kajian ini ialah ia mengukuhkan pendekatan pengaturcaraan berasas blok sebagai satu daripada kaedah bagi menyokong konsep pengaturcaraan pengguna akhir terutamanya bagi golongan yang tidak langsung mempunyai kemahiran pengaturcaraan. Melalui kajian yang telah dijalankan jelas bahawa penggunaan kaedah ini telah berjaya memudahkan pengguna akhir seperti ibu bapa dan guru menghasilkan perisian pendidikan tersuai bagi kanak-kanak keperluan khas. Selain daripada itu beberapa sumbangan lain ialah kaedah bagi melakukan analisis domain bagi perisian pendidikan, penggunaan kaedah ABA dalam pembangunan blok dan pengubahsuaian heuristik yang digunakan bagi menilai perisian pendidikan.

THE BLOCK BASED PROGRAMMING APPROACH FOR CUSTOMIZED SOFTWARE DEVELOPMENT FOR CHILDREN WITH AUTISM

ABSTRACT

One of the major problems encountered in the development of software is software developed does not meet the requirements of the users. To overcome this problem, the concept of end-user programming has been introduced. Through this concept, the end user will be directly involved in developing software that is required by them. To enable end-user programming is done effectively, the end user should be provided with the support of appropriate software tools. One of the end-user approaches is the method of Block-Based Software Development, also known as Block-Based Programming introduced by researchers in UKM in recent years. The main objective of this approach is to enable end users to develop software by integrating blocks of software without involving the encoding process. End-user programming is required to develop customized software for specific categories of users. One of the user categories is child with special needs such as autistic children with learning difficulties, lack motivation and need more time to complete tasks than normal children. Children with autism need customized educational software that focuses on their unique learning styles. The study aims to determine the appropriateness of the use of block-based programming approach to enable end-user such as parents and teachers to produce customized software that can be used for children with autism. There are three specific objectives of this study. First objective is to identify the blocks that are needed to meet the learning needs among children with autism. To achieve this objective, domain analysis has been performed by doing comparative analysis of existing software packages, identify the needs of teaching and learning of children with autism and analysis of user requirements. Second objective is to design and develop the necessary blocks. The objective is achieved by using the Applied Behavior Analysis (ABA) method to ensure that the blocks are built suitable for use by children with autism. Third objective is to evaluate and to test on a development approach that is used. To achieve this objective, a number of case studies involving the block integration process by parents to produce software that is suitable for their children have been done. Results from this study indicated that the block-based programming approach is suitable for use by end users such as parents to produce the required software for autistic children. The main contribution of this study is that it reinforces the block-based programming approach as one of the methods to support end-user programming concept especially for those who do not have programming skills. Through studies conducted clearly that the use of this method has been successfully facilitate end users such as parents and teachers to produce customized educational software for children with special needs. In addition, several other contributions are a method for domain analysis of educational software, the use of ABA methods in the development of blocks and modification of heuristics used to evaluate educational software.

KANDUNGAN

	Halaman	
PENGAKUAN	ii	
PENGHARGAAN	iii	
ABSTRAK	iv	
ABSTRACT	v	
KANDUNGAN	vi	
SENARAI JADUAL	xi	
SENARAI RAJAH	xiv	
SENARAI SINGKATAN	xix	
BAB I	PENDAHULUAN	
1.1	Pengenalan	1
1.2	Motivasi kajian	3
1.3	Penyataan Masalah	7
1.4	Objektif Kajian	9
1.5	Skop Kajian	10
1.6	Organisasi Tesis	10
BAB II	TINJAUAN LITERATUR	
2.1	Pengenalan	13
2.2	Masalah Dalam Pembangunan Perisian	14
	2.2.1 Pengguna Akhir	14
	2.2.2 Pembangunan Pengguna Akhir	16
	2.2.3 Sistem Pengaturcaraan Pengguna Akhir	18
2.3	Kejuruteraan Perisian Berasaskan Komponen	20
	2.3.1 Definisi Komponen	20
	2.3.2 Model Komponen	22
	2.3.3 Pembangunan Perisian Berasaskan Komponen	23
2.4	Pembangunan Perisian Berasas Blok	26
	2.4.1 Sistem Pengaturcaraan Berasas Blok	26
	2.4.2 Pembangunan Perisian Berasas Blok	27
	2.4.3 Storan Blok	33
2.5	Pendidikan Kanak-Kanak Berkeperluan Khas	35

2.5.1	Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) Dalam Masalah Pembelajaran	36
2.5.2	Kanak-Kanak Autisme	43
2.5.3	Autisme Dan Gaya Pembelajaran	47
2.5.4	Perkhidmatan Intervensi Untuk Kanak-Kanak Autisme	48
2.5.5	Kaedah <i>Applied Behavior Analysis</i> (ABA) Dan <i>Discrete-Trial Teaching</i> (DTT)	49
2.6	Perisian Kursus Bagi Autisme	51
2.6.1	Perisian Kursus Bagi Autisme Yang Menggunakan Kaedah <i>Applied Behavior Analysis</i> (ABA) Atau <i>Discrete-Trial Teaching</i> (DTT)	54
2.7	Perbincangan	61
BAB III	METODOLOGI KAJIAN	
3.1	Pengenalan	64
3.2	Pendekatan Kajian	64
3.3	Fasa Analisis Domain	67
3.3.1	Analisis Perbandingan Pakej Perisian Kursus Pendidikan Bagi Kanak-Kanak Autisme	69
3.3.2	Masalah Pembelajaran Kanak-Kanak Autisme	72
3.3.3	Mengenalpasti Kaedah Pengajaran Dan Pembelajaran Berserta Dengan Kurikulum Dan Sukatan Pelajaran Berhubung Dengan Kanak- Kanak Autisme	73
3.3.4	Kenalpasti Blok	74
3.3.5	Mengenalpasti Atribut Bagi Setiap Blok Dengan Mengambil Kira Keperluan Pengguna Seperti Ibumpu	75
3.4	Fasa Reka Bentuk Dan Pembangunan	76
3.4.1	Merekabentuk Gambarajah Kelas, Antara Muka Blok Dan Merekabentuk Kandungan Dengan Mengambilkira Kaedah <i>Applied Behavior Analysis</i> (ABA) Bagi Blok	76
3.4.2	Pembangunan Bagi Blok	78
3.4.3	Pengujian Unit Bagi Blok	78
3.4.4	Pengujian Integrasi Bagi Blok	80
3.5	Fasa Penilaian dan Pengujian	82
3.5.1	Penilaian Heuristik	83
3.5.2	Pengujian Secara Pemerhatian	90
3.5.3	Perbandingan Pengujian Secara Pemerhatian	101
3.6	Kesimpulan	102

BAB IV	ANALISIS DOMAIN	
4.1	Pengenalan	103
4.2	Analisis Pakej Perisian Pendidikan Bagi Kanak-Kanak Autisme	104
4.2.1	Jenis Interaksi	106
4.2.2	Jenis Antara Muka	106
4.2.3	Jenis Gambar	107
4.2.4	Jenis Peneguhan Dan Jenis Suara	107
4.2.5	Kategori Perisian Kursus Pengajaran	108
4.2.6	Sasaran Pengguna Dan Kemahiran	108
4.2.7	Bahasa Yang Di Gunakan	109
4.3	Masalah Pembelajaran Kanak-Kanak Autisme	111
4.3.1	Takrif Autisme	111
4.3.2	Ciri-Ciri Kanak-Kanak Autisme	111
4.3.3	Kanak-Kanak Autisme Dan Masalah Pembelajaran	112
4.4	Kaedah Pengajaran dan Pembelajaran Berhubung Dengan Kanak-Kanak Autisme	112
4.4.1	Kaedah Pengajaran Dan Pembelajaran Bagi Kanak-Kanak Autisme	112
4.4.2	Kurikulum Yang Sesuai Bagi Kanak-Kanak Autisme	113
4.4.3	Sukatan Pelajaran Yang Sesuai Bagi Kanak-Kanak Autisme	115
4.5	Kenalpasti Blok	118
4.6	Atribut Bagi Pengajaran dan Pembelajaran Membaca Bagi Setiap Blok	126
4.7	Kesimpulan	128
BAB V	REKABENTUK DAN PEMBANGUNAN PERISIAN BERASAS BLOK	
5.1	Pengenalan	130
5.2	Merekabentuk Blok Dengan Menggunakan Kaedah <i>Applied Behavior Analysis (ABA)</i> Bagi Blok	130
5.2.1	Kemahiran Dipecahkan Kepada Bahagian Yang Lebih Kecil Yang Diajarkan Secara Hierarki	131
5.2.2	Prosedur Yang Sistematik Dan Berulang	133
5.2.3	Latihan Ini Disesuaikan Mengikut Keperluan Kanak-Kanak Autisme	133
5.3	Merekabentuk Fail, Teks, Gambarajah Kelas dan Antara Muka Blok	133
5.3.1	Blok Huruf	136
5.3.2	Blok Tiga Suku Kata	141

	5.3.3	Blok Perkataan	144
	5.3.4	Blok Ekspresif	147
	5.3.5	Blok Ejaan	149
5.4	Pengujian	178	
	5.4.1	Pengujian Unit	178
	5.4.2	Pengujian Integrasi	178
5.5	Kesimpulan	183	
BAB VI	PENILAIAN		
6.1	Pengenalan	184	
6.2	Penilaian Heuristik	184	
	6.2.1 Pemilihan Responden Untuk Penilaian Heuristik	184	
	6.2.2 Pembangunan Perisian Aplikasi	185	
	6.2.3 Hasil Data Analisis Bagi Penilaian Heuristik	205	
	6.2.4 Dapatan Kajian Bagi Penilaian Heuristik	205	
	6.2.5 Mengekstrak Analisis Keputusan	206	
	6.2.6 Analisis Keputusan	208	
6.3	Pengujian Secara Pemerhatian	209	
	6.3.1 Mengekstrak Analisis Keputusan	210	
6.4	Perbandingan Pengujian Secara Pemerhatian Antara Perisian Berdas Blok dan Perisian Kursus computhera	235	
	6.4.1 Perbandingan Dapatan Kajian Dan Analisis Keberkesanan	235	
	6.4.2 Perbandingan Dapatan Kajian Dan Analisis Keberkesanan	237	
6.5	Kesimpulan	238	
BAB VII	PENUTUP		
7.1	Kesimpulan	241	
7.2	Sumbangan Kajian	245	
7.3	Batasan Kajian	246	
	7.3.1 Blok Yang Dihasilkan Terhad Kepada Pengajaran Dan Pembelajaran Kanak-Kanak Autisme Sahaja	246	
	7.3.2 Perisian Alat Integrasi Bagi Menyokong Pembangunan Berdas Blok Terdapat Beberapa Kekurangan	247	
	7.3.3 Heuristik Yang Diguna Agak Terhad	247	
7.4	Cadangan Kajian Lanjut	247	
	7.4.1 Blok Bagi Menyokong Pembangunan Aplikasi Perlu Ditambah	247	

7.4.2	Penambahbaikan Perisian Alat Integrasi Bagi Menyokong Pembangunan Berasas Blok	248
7.4.3	Tambahan Kepada Soalan Heuristik Yang Diguna Semasa Penilaian	248
RUJUKAN		249
LAMPIRAN		
Lampiran A		261
Lampiran B		262
Lampiran C		263
Lampiran D		264
Lampiran E		270
Lampiran F		276
Lampiran G		277
Lampiran H		279
Lampiran I		291
Lampiran J		294
Lampiran K		298
Lampiran L		302
Lampiran M		310
Lampiran N		313
Lampiran O		315

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Halaman
Jadual 2.1	Prestasi pembangunan projek perisian (Peratus)	14
Jadual 2.2	Senarai orang yang menulis program	17
Jadual 2.3	Teknologi yang berbeza digunakan pada tahap perkhidmatan yang berbeza	22
Jadual 2.4	Perisian kursus sedia ada untuk kanak-kanak yang mempunyai masalah pembelajaran di Malaysia	41
Jadual 2.5	Ringkasan perisian kursus sedia ada untuk kanak-kanak autisme di Malaysia	52
Jadual 2.6	Ringkasan perisian kursus sedia ada untuk kanak-kanak autisme di Malaysia yang menggunakan kaedah ABA atau DTT	55
Jadual 2.7	Ringkasan perisian kursus secara atas talian untuk kanak-kanak autisme di luar negara	57
Jadual 3.1	Pakej perisian kursus pendidikan	69
Jadual 3.2	Ciri perisian yang dikenalpasti untuk kanak-kanak kurang upaya	70
Jadual 3.3	Pemeringkatan tertinggi kategori ciri-ciri pakej perisian pendidikan	71
Jadual 3.4	Kategori perisian kursus pengajaran	71
Jadual 3.5	Senarai heuristik antara muka	84
Jadual 3.6	Senarai heuristik elemen pendidikan	85
Jadual 3.7	Senarai heuristik kandungan	85
Jadual 3.8	Senarai heuristik kesesuaian	86
Jadual 3.9	Peratusan yang diberikan untuk setiap heuristik	88
Jadual 3.10	Skala penilaian menilai masalah kebolehgunaan	90
Jadual 3.11	Kebolehgunaan oleh ISO 9241-11 dan Jacob Nielsen	92
Jadual 4.1	Analisis perbandingan perisian kanak-kanak autisme	105

Jadual 5.1	Senarai dan penerangan blok-blok di bawah kemahiran ekspresif	131
Jadual 5.2	Senarai dan penerangan blok-blok di bawah kemahiran reseptif	132
Jadual 5.3	Senarai dan penerangan blok-blok lain	132
Jadual 6.1	Profail ibubapa bagi kanak-kanak autisme	185
Jadual 6.2	Masalah kebolehgunaan yang ditemui dan skala penilaian	206
Jadual 6.3	Peratusan yang diberikan untuk setiap heuristik	207
Jadual 6.4	Pengiraan bagi setiap heuristik	207
Jadual 6.5	Jadual ringkasan analisis keberkesanan 'Memahami Arahan'	211
Jadual 6.6	Jadual ringkasan analisis keberkesanan 'Memahami Operasi'	213
Jadual 6.7	Jadual ringkasan analisis keberkesanan 'Melakukan Kesilapan'	215
Jadual 6.8	Jadual ringkasan analisis keberkesanan 'Memperbaiki Kesilapan'	216
Jadual 6.9	Jadual ringkasan analisis keberkesanan 'Bantuan Yang Diperlukan'	217
Jadual 6.10	Jadual ringkasan analisis keberkesanan 'Menggerakkan Tetikus'	219
Jadual 6.11	Jadual ringkasan analisis keberkesanan elemen grafik untuk kefahaman	221
Jadual 6.12	Jadual ringkasan analisis keberkesanan elemen suara untuk kefahaman	222
Jadual 6.13	Jadual ringkasan analisis keberkesanan elemen teks untuk kefahaman	223
Jadual 6.14	Jadual ringkasan analisis kepuasan operasi reaksi terhadap kemahiran	226
Jadual 6.15	Jadual ringkasan analisis kepuasan operasi reaksi terhadap membetulkan kesilapan	227
Jadual 6.16	Jadual ringkasan analisis kepuasan 'Reaksi Menggerakkan Tetikus'	229
Jadual 6.17	Jadual ringkasan analisis kepuasan elemen teks	231
Jadual 6.18	Jadual ringkasan analisis kepuasan elemen suara	232

Jadual 6.19	Jadual ringkasan analisis kepuasan elemen grafik	234
Jadual 6.20	Perbandingan hasil kajian (peratusan) aspek keberkesanan bagi perisian berasas blok dan perisian kursus Computhera	236
Jadual 6.21	Perbandingan hasil kajian (peratusan) aspek kepuasan bagi perisian berasas blok dan perisian kursus Computhera	238

SENARAI RAJAH

No. Rajah		Halaman
Rajah 2.1	Contoh kitaran pembangunan dengan komponen berbanding dengan Model Air Terjun	25
Rajah 2.2	Model proses bagi sistem pengaturcaraan berasas blok	28
Rajah 2.3	Deskripsi blok	29
Rajah 2.4	Alat integrasi blok	31
Rajah 2.5	Struktur pasukan storan blok	34
Rajah 3.1	Tiga jenis fasa yang digunakan di dalam pendekatan kajian	64
Rajah 3.2	Tiga jenis aktiviti yang digunakan di dalam pendekatan kajian	66
Rajah 3.3	Fasa analisis domain	68
Rajah 3.4	Fasa reka bentuk dan pembangunan	77
Rajah 3.5	Borang pengujian unit bagi antara muka blok	79
Rajah 3.6	Gambaran pengujian integrasi Top-Down	80
Rajah 3.7	Pengujian integrasi perisian berasas blok	81
Rajah 3.8	Borang pengujian integrasi setiap lapisan	81
Rajah 3.9	Fasa penilaian dan pengujian kebolehgunaan	82
Rajah 3.10	Langkah-langkah penilaian heuristik	86
Rajah 3.11	Bilangan penilai bagi masalah kebolehgunaan	87
Rajah 3.12	Langkah-langkah pengujian secara pemerhatian	94
Rajah 3.13	Bilangan penguji bagi masalah kebolehgunaan	98
Rajah 4.1	Ciri-ciri perisian bagi pembelajaran kanak-kanak autisme	110
Rajah 4.2	Aktor utama di dalam domain kurikulum	119
Rajah 4.3	Subdomain analisis kemahiran membaca, menulis dan awal nombor	120
Rajah 4.4	Blok yang dikenalpasti bagi Silibus Kemahiran Pra-Membaca	121
Rajah 4.5	Blok yang dikenalpasti bagi Silibus Kemahiran Pra-Membaca	121

Rajah 4.6	Blok yang dikenalpasti bagi Silibus Kemahiran Pra-Membaca	122
Rajah 4.7	Blok yang dikenalpasti bagi Silibus Kemahiran Membaca	123
Rajah 4.8	Blok yang dikenalpasti bagi Silibus Kemahiran Membaca	123
Rajah 4.9	Blok yang dikenalpasti bagi Silibus Kemahiran Membaca	124
Rajah 4.10	Blok yang dikenalpasti bagi Silibus Kemahiran Membaca	124
Rajah 4.11	Hubungan antara blok dan atribut	127
Rajah 5.1	Blok-blok	135
Rajah 5.2	Fail teks dan gambarajah kelas bagi Blok Huruf	137
Rajah 5.3	Reka bentuk antara muka bagi Blok Huruf	138
Rajah 5.4	Fail teks dan gambarajah kelas bagi Blok Dua Suku Kata	140
Rajah 5.5	Reka bentuk antara muka bagi Blok Dua Suku Kata	141
Rajah 5.6	Fail teks dan gambarajah kelas bagi Blok Tiga Suku Kata	143
Rajah 5.7	Reka bentuk antara muka bagi Blok Tiga Suku Kata	144
Rajah 5.8	Fail teks dan gambarajah kelas bagi Blok Perkataan	146
Rajah 5.9	Reka bentuk antara muka bagi Blok Perkataan	146
Rajah 5.10	Fail teks dan gambarajah kelas bagi Blok Ekspresif	148
Rajah 5.11	Reka bentuk antara muka bagi Blok Ekspresif	149
Rajah 5.12	Fail teks dan gambarajah kelas bagi Blok Ejaan	151
Rajah 5.13	Reka bentuk antara muka bagi Blok Ejaan	152
Rajah 5.14	Fail teks dan gambarajah kelas bagi Blok Penglihatan Perkataan	154
Rajah 5.15	Reka bentuk antara muka bagi Blok Penglihatan Perkataan	155
Rajah 5.16	Fail teks dan gambarajah kelas bagi Blok Menyurih	158
Rajah 5.17	Reka bentuk antara muka bagi Blok Menyurih	159
Rajah 5.18	Fail teks dan gambarajah kelas bagi Blok Memadan	161
Rajah 5.19	Reka bentuk antara muka bagi Blok Memadan	162
Rajah 5.20	Fail teks dan gambarajah kelas bagi Blok Menunjuk	164

Rajah 5.21	Reka bentuk antara muka bagi Blok Menunjuk	165
Rajah 5.22	Fail teks dan gambarajah kelas bagi Blok Membaca Ayat	167
Rajah 5.23	Reka bentuk antara muka bagi Blok Membaca Ayat	168
Rajah 5.24	Fail teks dan gambarajah kelas bagi Blok Selamat Datang	170
Rajah 5.25	Reka bentuk antara muka bagi Blok Selamat Datang	171
Rajah 5.26	Fail teks dan gambarajah kelas bagi Blok Profil	173
Rajah 5.27	Reka bentuk antara muka bagi Blok Profil	174
Rajah 5.28	<i>Instance</i> blok untuk Blok Profil	175
Rajah 5.29	<i>Instance</i> blok untuk Blok Selamat Datang	176
Rajah 5.30	<i>Instance</i> blok untuk Blok Menyurih	176
Rajah 5.31	<i>Instance</i> blok untuk Blok Memadan	177
Rajah 5.32	<i>Instance</i> blok untuk Blok Menunjuk	177
Rajah 5.33	Hasil pengujian unit untuk pengujian antara muka blok-blok	182
Rajah 5.34	Hasil pengujian integrasi untuk setiap lapisan	183
Rajah 6.1	Skrin alat integrasi blok bagi tugas ibubapa A	186
Rajah 6.2	Blok pertama dipilih oleh ibubapa A	187
Rajah 6.3	<i>Instance</i> blok bagi Blok Profail	187
Rajah 6.4	Atribut blok bagi Blok Profail	188
Rajah 6.5	Menu fail dan simpan	188
Rajah 6.6	Menjanakan prototaip perisian aplikasi	189
Rajah 6.7	Skrin prototaip perisian aplikasi bagi tugas ibubapa A	192
Rajah 6.8	Skrin alat integrasi blok bagi tugas ibubapa B	193
Rajah 6.9	Blok pertama dipilih oleh ibubapa B	193
Rajah 6.10	<i>Instance</i> blok bagi Blok Selamat Datang	194
Rajah 6.11	Atribut blok bagi Blok Selamat Datang	194
Rajah 6.12	Menu fail dan simpan	195
Rajah 6.13	Menjanakan prototaip perisian aplikasi	195

Rajah 6.14	Skrin prototaip perisian aplikasi bagi tugas ibubapa B	199
Rajah 6.15	Skrin alat integrasi blok bagi tugas ibubapa C	199
Rajah 6.16	Blok pertama dipilih oleh ibubapa C	200
Rajah 6.17	<i>Instance</i> blok bagi Blok Selamat Datang	200
Rajah 6.18	Atribut blok bagi Blok Selamat Datang	201
Rajah 6.19	Menu fail dan simpan	201
Rajah 6.20	Menjanakan prototaip perisian aplikasi	202
Rajah 6.21	Skrin prototaip perisian aplikasi bagi tugas ibubapa C	205
Rajah 6.22	Peratusan masalah kebolehgunaan kritikal bagi Perisian Berasas Blok	209
Rajah 6.23	Carta bar ringkasan analisis keberkesanan 'Memahami Arahan'	212
Rajah 6.24	Carta bar ringkasan analisis keberkesanan 'Memahami Operasi'	213
Rajah 6.25	Carta car ringkasan analisis keberkesanan 'Melakukan Kesilapan'	215
Rajah 6.26	Carta bar ringkasan analisis keberkesanan 'Memperbaiki Kesilapan'	216
Rajah 6.27	Carta bar ringkasan analisis keberkesanan 'Bantuan Yang Diperlukan'	218
Rajah 6.28	Carta bar ringkasan analisis keberkesanan 'Menggerakkan Tetikus'	219
Rajah 6.29	Carta bar ringkasan analisis keberkesanan elemen grafik untuk kefahaman	221
Rajah 6.30	Carta bar ringkasan analisis keberkesanan elemen suara untuk kefahaman	222
Rajah 6.31	Carta bar ringkasan analisis keberkesanan elemen teks untuk pengecaman	224
Rajah 6.32	Carta bar ringkasan analisis kepuasan operasi reaksi terhadap kemahiran	226
Rajah 6.33	Carta bar ringkasan analisis kepuasan operasi reaksi terhadap membetulkan kesilapan	228
Rajah 6.34	Carta bar ringkasan analisis kepuasan 'Reaksi Menggerakkan Tetikus'	229

Rajah 6.35	Carta bar ringkasan analisis kepuasan elemen teks	231
Rajah 6.36	Carta bar ringkasan analisis kepuasan elemen suara	233
Rajah 6.37	Carta bar ringkasan analisis kepuasan elemen grafik	234

SENARAI SINGKATAN

ABA	Applied Behavior Analysis
ADD	Attention Deficit Disorder
ADDIE	Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation
ADHD	Attention Deficit Hyperactivity Disorder
ASD	Autism Spectrum Disorder
BML	Block Modeling Language
CBSE	Component-Based Software Engineering
CD-ROM	Compact Disc Read-Only Memory
COM	Component Object Model
CORBA	Common Object Request Broker Architecture
COTS	Commercial-Off-The-Shelf
DCOM	Distributed COM
DTT	Discrete Trial Teaching
EJB	Enterprise JavaBeans
EUD	End User Development
GUI	Graphical User Interface
IEP	Individualized Education Program
IIOP	Internet Inter-ORB Protocol
IQ	Intelligence Quotient
JAR	Java Archive
LD	Learning Disability
NASOM	National Autism Society of Malaysia
NP	Natural Programming

OMG	Object Management Group
ORB	Object Request Broker
OSS	Open Source Software
PBD	Programming By Demonstration
PBE	Programming By Example
PBK	Pembelajaran Berbantukan Komputer
RMI	Remote Method Invocation
SI	Sensory Integration
UML	Unified Modeling Language
VP	Visual Programming

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 PENGENALAN

Penggunaan sistem perisian peribadi yang luas dan evolusi World Wide Web membuatkan semakin ramai pengguna bukan hanya menggunakan perisian, tetapi juga terlibat dalam mereka bentuk dan mengembangkan sistem mereka sendiri. Semakin ramai pengguna dikehendaki melakukan pelbagai aktiviti yang menyebabkan mereka mengubahsuai dan membuat artifak perisian dalam pelbagai cara: dari penyesuaian yang mudah kepada menukar fungsi perisian. Pengguna semakin mengambil peranan yang aktif dalam pembangunan alat perisian yang sesuai dengan keperluan mereka (Costabile et al. 2008). Bagi menangani isu ini, konsep pengaturcaraan pengguna akhir yang mula mendapat perhatian telah diperkenalkan.

Pengaturcaraan pengguna akhir boleh ditakrifkan sebagai satu set kaedah, teknik, alat yang membolehkan pengguna sistem perisian, yang bertindak sebagai pembangun perisian bukan profesional, pada satu ketika untuk membuat, mengubah atau memperluaskan suatu artifak perisian (Liebermann et al. 2006). Menurut Goodell (1998) pula, pengaturcaraan pengguna akhir adalah istilah yang merujuk kepada pengaturcaraan komputer yang dikendalikan oleh pengguna akhir yang tidak semestinya mempunyai latar belakang dalam program penulisan dalam bahasa pengaturcaraan konvensional.

Pada mulanya, kumpulan pertama pengaturcara pengguna akhir adalah jurutera dan saintis yang menggunakan beberapa bahasa pengaturcaraan konvensional. Pada masa kini, pengaturcara pengguna akhir termasuk juga di kalangan guru (Weidenbeck 2005), kanak-kanak (Petre & Blackwell 2007), pereka interaksi (Myers et al. 2008)

dan saintis (Segal 2007). Pada masa kini, kebanyakan pengguna akhir bukanlah pengguna dalam pengertian tradisional, ataupun pembangun perisian professional. Sesetengah daripada mereka mungkin memiliki kemahiran dalam pembangunan perisian tertentu tetapi mereka sudah tentu tidak berminat dalam perisian. Mereka mungkin membangunkan perisian untuk menyelesaikan masalah tertentu yang perlu mereka hadapi (Costabile et al. 2006).

Costabile et al. (2004) ada menyatakan yang pengaturcaraan pengguna akhir bermakna penyertaan aktif pengguna akhir dalam proses pembangunan perisian. Dalam perspektif ini, tugas yang secara tradisional dilakukan oleh pengaturcara perisian profesional dipindahkan kepada pengguna, yang perlu disokong secara khusus dalam melaksanakan tugas ini. Selain daripada proses pembangunan aturcara, satu lagi pendekatan dalam pembangunan pengguna akhir ialah aktiviti penyesuaian. Aktiviti penyesuaian ini dikenali dengan pelbagai nama seperti adaptasi, pengubahsuaian, penyambungan dan pemperibadian. Melalui cara ini, pengguna akhir dapat mengubahsuai perisian sedia ada supaya ia boleh digunakan bagi persekitaran yang diperlukan dan ia juga sesuai membangunkan perisian tersuai. Perisian tersuai ialah perisian yang dilakukan dengan cara mengadaptasi, mengubahsuai, menyambung dan memperibadi.

Bagi membolehkan pengaturcaraan pengguna akhir dilakukan secara berkesan, pengguna akhir perlu dibekalkan dengan sokongan alat perisian yang sesuai. Pada masa ini terdapat pelbagai alat perisian yang telah dibangunkan bagi menyokong pengaturcaraan pengguna akhir. Secara amnya alat perisian ini dapat dibahagikan kepada empat kategori iaitu Bahasa Khusus Aplikasi seperti LabVIEW (National Instrument 2003) dan Mathematica (Ramsden & Kent 1999), Pengaturcaraan Dengan Contoh seperti SMARTedit (Lau et al. 2003), Sheepdog (Lau et al. 2004) dan GoScripter (Little et al. 2007), Pengaturcaraan Visual seperti Kodu (MacLaurin 2011) yang membolehkan kanak-kanak menulis aturcara dengan cara yang sangat mudah dan Pengaturcaraan Tabii seperti HANDS (Myers et al. 2004).

Satu daripada pendekatan pengaturcaraan pengguna akhir ialah kaedah pembangunan perisian berdas blok atau dikenali juga sebagai pengaturcaraan berbasas

blok yang diperkenalkan oleh penyelidik di Universiti Kebangsaan Malaysia (Abdullah Mohd Zin 2011). Tujuan utama pendekatan ini ialah untuk membolehkan pengguna akhir membangunkan perisian dengan menggabungkan blok perisian tanpa melibatkan proses pengekodan.

Istilah “blok pengaturcaraan” atau blok adalah komponen perisian lapisan tunggal yang boleh digunakan untuk melaksanakan tugas tertentu. Blok terdiri daripada empat elemen utama: sifat-sifat, tingkah laku, elemen Antara Muka Grafik Pengguna (GUI) dan antara muka dengan blok lain. Pengguna dibenarkan untuk menyesuaikan blok ini dengan menukar fon, warna, atribut dan tingkah laku dan bahkan boleh membuat perubahan kecil pada GUI.

Blok direka bentuk dan dilaksanakan oleh pengaturcara blok, yang merupakan pengaturcara profesional. Pengaturcara blok perlu mempunyai kepakaran teknikal yang tinggi untuk dapat menghasilkan blok yang berkualiti tinggi dan boleh dipercayai. Pengaturcara aplikasi adalah pengguna akhir (seperti ibu bapa, guru, pengurus, pentadbir, jurutera dan saintis) yang bertanggungjawab untuk memilih blok yang sesuai, menyesuaikannya dan mengintegrasikannya untuk membangunkan perisian aplikasi. Proses mengintegrasikan blok boleh dilakukan dengan menggunakan alat integrasi blok, iaitu alat perisian yang boleh digunakan oleh pengguna akhir untuk mengintegrasikan blok (Siti Norhudha Sarif et al. 2011).

1.2 MOTIVASI KAJIAN

Pengaturcaraan pengguna akhir sangat diperlukan bagi membangunkan perisian tersuai untuk kategori pengguna yang khusus. Satu daripada kategori pengguna ini ialah kanak-kanak berkeperluan khas seperti kanak-kanak yang mempunyai masalah pembelajaran, kekurangan motivasi dan memerlukan masa yang lebih lama untuk menyelesaikan tugas berbanding kanak-kanak biasa.

Kanak-kanak berkeperluan khas merupakan golongan yang mengalami pelbagai masalah kecacatan yang menyebabkan mereka bermasalah dalam mendapatkan pendidikan seperti kanak-kanak normal. Sheila & Samsilah (2006) mengkategorikan murid berkeperluan khas sebagai kanak-kanak yang memerlukan

pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang berbeza daripada murid biasa. Murid berkeperluan khas dibahagikan kepada murid bermasalah penglihatan, pendengaran dan pembelajaran. Chua & Koh (1992) mendefinisikan kanak-kanak berkeperluan khas atau “kanak-kanak luar biasa” sebagai kanak-kanak yang mempunyai perbezaan yang nyata dari segi kecerdasan, kejasmanian, kemasyarakatan atau pun dari segi rasa hati. Walaupun begitu, mereka berhak mendapat layanan yang baik daripada semua pihak agar mereka tidak merasa terasing atau disisihkan. Hal ini penting kerana, jika mereka merasa demikian, semangat mereka untuk belajar terus lenyap dan akan mewujudkan sikap prejudis terhadap mereka yang melakukan sedemikian kepada mereka.

Oleh kerana setiap kanak-kanak ini mempunyai cara yang berbeza dari segi pembelajaran, mereka perlu diajar dalam persekitaran pendidikan yang disesuaikan. Ini menunjukkan bahawa setiap seorang daripada mereka perlu diberi peluang untuk menggunakan perisian pendidikan yang khusus disesuaikan untuk mereka.

Masalah pembelajaran merupakan salah satu kategori berkeperluan khas. Istilah masalah pembelajaran menerangkan kategori gangguan perkembangan dan merujuk kepada defisit dalam pembelajaran dalam satu atau lebih domain, termasuk membaca, matematik, dan menulis (Lyon 2003). Individu boleh didiagnosis sebagai mempunyai masalah pembelajaran seperti disleksia, disgrafia, diskalkulia, atau *attention deficit disorder* (ADD), ketidakupayaan genetik atau perkembangan (seperti autisme, sindrom down), kecacatan kongenital (seperti sindrom *fetal alcohol*), atau lain-lain jenis ketidakupayaan yang mempengaruhi kognitif (Bohman & Anderson 2005). Kanak-kanak yang mempunyai masalah pembelajaran adalah sebijak atau lebih bijak daripada rakan-rakan mereka. Tetapi mereka mungkin mengalami kesukaran membaca, menulis, mengeja, penaakulan, mengingat semula atau mengatur maklumat yang jika mereka dibiarkan untuk memikirkan perkara-perkara dengan sendirinya atau jika diajar dengan cara konvensional (National Information Centre 2008).

Malah, kanak-kanak yang mempunyai masalah pembelajaran biasanya didapati berjuang dalam satu atau lebih daripada empat bidang asas yang menghalang

kelancaran pemprosesan maklumat: perhatian, persepsi visual, pemprosesan maklumat bahasa, atau koordinasi motor. Walaupun terdapat kelemahan kecil di dalam mana-mana bidang ini, ia boleh mewujudkan kesukaran untuk pembelajaran dan komunikasi di dalam kelas tradisional (Smith dan Strick, 2010).

Pelbagai kajian lepas di Malaysia menunjukkan bahawa Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) mampu memudahkan kanak-kanak bermasalah pembelajaran mempelajari kemahiran membaca, menulis dan mengira (Norfarhana Abdollah et al. 2010; Muhammad Haziq Lim Abdullah et al. 2009; Wan Fatimah Wan Ahmad et al. 2013; Mahidin et al. 2011; Siti Zulaiha Ahmad et al. 2013; Rahmah Lob Yussof et al. 2012; Ng et al. 2016; Mintz & Aagard 2010; Chen et al. 2011; Fatin Fasihah & Mohd Mokhtar 2011). Ia mampu memotivasi kanak-kanak ini ke arah pembelajaran dalam suasana yang menyeronokkan. Dengan sokongan yang tepat dan campur tangan dari pihak tertentu, bagaimanapun, kanak-kanak yang mempunyai masalah pembelajaran boleh berjaya di sekolah dan mampu untuk mempunyai kerjaya di kemudian hari.

Autisme tergolong dalam salah satu kategori masalah pembelajaran. Istilah autisme berasal daripada perkataan *autos* yang membawa pengertian diri sendiri dan *isme* yang membawa pengertian suatu aliran. Autisme bermaksud keadaan di mana kanak-kanak menumpukan perhatian dalam dunianya sendiri. Ia juga adalah gangguan dalam perkembangan mental yang menyebabkan mereka mengalami masalah pertuturan, komunikasi, pemikiran, interaksi sosial, pola bermain dan perilaku emosi serta mempunyai tingkah laku yang luar biasa (Razhiyah 2008).

Hasnah Toran et al. (2013) menyatakan yang kanak-kanak autisme mempunyai kebolehan untuk memproses maklumat secara visual berbanding dengan maklumat lisan. Gaya pembelajaran mereka lebih menjurus kepada gaya pembelajaran visual dan mereka juga berfikir secara visual. Kebanyakan dari kanak-kanak autisme mampu belajar dengan baik, tetapi mereka mempunyai tumpuan belajar yang singkat. Mereka mudah jemu dan lebih berminat kepada sesuatu yang praktikal. Segalanya bergantung pada individu (Razhiyah, 2008).

Dalam konteks pendidikan khas kanak-kanak autisme, reka bentuk Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) perlu memberi tumpuan kepada gaya pembelajaran visual. Terdapat banyak produk di pasaran seperti perisian pendidikan CD-ROM dan perisian pendidikan percuma dari internet untuk kanak-kanak autisme. Perisian komputer yang mampu menggabung jalin unsur-unsur video, audio, animasi, teks dan grafik mampu menarik minat kanak-kanak autisme. Sebagai contoh, kanak-kanak autisme yang berumur 3 hingga 5 tahun menghabiskan lebih banyak masa pada bahan bacaan apabila mereka mengakses melalui komputer dan kurang resisten kepada penggunaan teknologi ini dalam pembelajaran (Williams & Callaghan 2002). Moore & Calvert (2000) meneroka isu-isu yang berkaitan dengan penggunaan perisian komputer untuk mengajar perbendaharaan kata kepada kanak-kanak autisme. Mereka menambah bahawa perisian komputer boleh mewujudkan persekitaran yang menarik dan memberangsangkan untuk kanak-kanak autisme dan menyatakan bahawa komputer adalah cara yang kos efektif untuk mendidik kanak-kanak yang memerlukan bantuan perseorangan untuk belajar. Bernard-Opitz et al. (2001) mengkaji latihan dengan perisian yang digunakan untuk pendidikan tingkah laku sosial. Kanak-kanak terpaksa mencari penyelesaian kepada senario yang berbeza yang melibatkan watak-watak dalam konflik masalah sosial. Keputusan menunjukkan bahawa persembahan kanak-kanak autisme bertambah baik selepas latihan.

Keperluan pembangunan perisian kursus bagi tujuan pembelajaran untuk pelajar bermasalah pembelajaran seperti kanak-kanak autisme memerlukan perisian khas yang dikhurasukan untuk mereka seperti perisian khas yang boleh disesuaikan. Pendidikan tersuai ialah satu sistem pendidikan di mana teknologi dan kemahiran organisasi digabungkan untuk menyediakan keperluan pendidikan individu (Sokolov 2001). Dalam persekitaran di mana kanak-kanak berbeza dalam kebolehan mereka, pendidikan yang seragam tidak boleh mencabar bagi semua pelajar. Reigeluth (1997) menyatakan yang kita perlu pendidikan tersuai untuk menggantikan pendidikan yang seragam dengan harapan sistem pendidikan boleh memberi tumpuan kepada pembelajaran dan bukan kepada pengasingan.

1.3 PENYATAAN MASALAH

Dalam konteks pendidikan bagi kanak-kanak berkeperluan khas seperti autisme, reka bentuk perisian pendidikan perlu memberi tumpuan kepada gaya pembelajaran mereka yang unik. Terdapat banyak produk *off-the-shelf* di pasaran seperti perisian pendidikan CD-ROM dan juga perisian atas talian untuk kanak-kanak autisme. Perisian ini mewujudkan persekitaran yang menarik untuk kanak-kanak autisme. Perisian kursus dari Malaysia adalah seperti Cari Saya (Riaza Mohd Rias & Sara Reisi Dehkordi 2013), Pembelajaran Quran (Zeinab Shams Aliee et al. 2013a), Saya Suka Belajar (Salman Firdaus Sidek et al. 2016), Mari Mengenal Warna Bersama Elly (Fatin Fasiyah & Mohd Mokhtar 2011), Math for Autism (Numbers) (Ibrahim Ahmad et al. 2010a), dan About Us & Math for Autism (Numbers) (Ibrahim Ahmad et al. 2010b), Facesnap (Chen et al. 2011) dan Educational App for Children with ASD (Aziz et al. 2014). Manakala perisian atas talian adalah seperti Computhera (Computhera 2008), DTkid (Randell et al. 2007), MouseTrial (MouseTrial 2010), DT-Trainer (Accelerations Educational Software 2003) dan TeachTown Basics (TeachTown 2010).

Hampir kesemua perisian kursus, sama ada perisian kursus dari Malaysia dan juga atas talian mempunyai kandungan dan model aplikasi yang standard. Kebanyakan daripada perisian ini adalah seragam dan tidak dapat disesuaikan untuk keperluan kanak-kanak autisme yang berbeza. Mungkin ini bukan pendekatan terbaik kerana kanak-kanak autisme memerlukan penyesuaian yang sangat tinggi dalam menggunakan perisian kursus pendidikan. Walau bagaimanapun, perisian Educational App for Children with ASD (Aziz et al. 2014) membentarkan pengguna untuk sesuaikan perisian dengan menambahkan aktiviti apabila diperlukan. Manakala perisian atas talian seperti Computhera (Computhera 2008), membentarkan pengguna untuk sesuaikan pelan rawatan berserta arahan visual dan pendengaran serta log data dan pilihan analisis. Perisian DT-Trainer (Accelerations Educational Software 2003) juga sangat fleksibel dan boleh disesuaikan untuk memenuhi pelbagai gaya pembelajaran pelajar dan defisit kemahiran. Perisian TeachTown Basics (TeachTown 2010) mempunyai kurikulum yang bergantung kepada prestasi pelajar dan disesuaikan

untuk setiap pelajar. Guru boleh menyesuaikan kurikulum untuk memenuhi matlamat IEP.

Walaupun terdapat beberapa perisian kursus menawarkan penyesuaian dalam menggunakan perisian kursus pendidikan, tetapi masih terdapat beberapa masalah yang dikenalpasti. Perisian kursus ini hanya membenarkan penyesuaian terhadap kandungan perisian atau penyesuaian terhadap atribut. Data kandungan atau atribut hanya terhadap kepada data yang terdapat dalam pangkalan data sesebuah perisian. Penggunaan pendekatan pengaturcaraan pengguna akhir seperti kaedah pembangunan perisian berasas blok khusus untuk pembelajaran khas masih belum dilaksanakan. Pendekatan ini membolehkan pengguna akhir membangunkan perisian aplikasi tersendiri dengan memilih dan mengintegrasikan perisian komponen yang dikenali sebagai blok tanpa melibatkan proses pengekodan. Pengguna juga boleh sesuaikan atribut yang berkenaan bagi setiap blok mengikut kesesuaian dan kehendak kanak-kanak autisme. Ini bermakna kandungan perisian boleh disesuaikan kepada penggunaan bahasa Inggeris atau bahasa Malaysia, mengikut kesesuaian kanak-kanak autisme. Data atribut seperti teks, gambar dan bunyi boleh disesuaikan dan ianya tidak terhad kepada data yang disimpan dalam pangkalan data sesebuah perisian kursus.

Perisian kursus yang dihasilkan oleh penyelidik dari Malaysia kurang menerapkan kaedah *Applied Behavior Analysis* (ABA) di dalam pengajaran dan pembelajaran bagi kanak-kanak autisme. Kaedah *Applied Behavior Analysis* (ABA) atau dikenali juga sebagai *Discrete Trial Teaching* (DTT) di dalam pengajaran dan pembelajaran kanak-kanak autisme diasaskan oleh Dr Ivar Lovaas dalam tahun 1960 an. Kaedah ini telah lama digunakan di seluruh dunia. Pengajaran khusus diberikan kepada kanak-kanak autisme dengan memecahkan tugas kepada tugas kecil. Kanak-kanak autisme ini akan diberi ganjaran jika berjaya dalam tugas yang diberikan. Walau bagaimanapun, tiada denda dari segi fizikal dikenakan ke atas kanak-kanak ini, cuma ia dijalankan secara tegas (Peng-Wilford & Kong 2011).

Menurut Lovaas (1987), beberapa ciri ABA yang menjadikannya kaedah pengajaran yang sesuai untuk kanak-kanak dengan autisme adalah:

- 1) Program ini disesuaikan dengan keperluan kanak-kanak.
- 2) Pelajar menerima perhatian penuh secara seorang ke seorang, sekali gus meminimumkan gangguan.
- 3) Tugas dipecahkan kepada tugas-tugas kecil dan dilaksanakan secara hierarki.
- 4) Ia boleh dilaksanakan untuk mengajar kemahiran yang melibatkan semua domain seperti kognitif, sosial, penjagaan diri dan sebagainya..
- 5) Prosedur adalah sistematik dan berulang, memberi corak yang konsisten kepada kanak-kanak.

Oleh kerana setiap kanak-kanak autisme mempunyai cara yang berbeza dari segi pembelajaran, mereka perlu diajar dalam persekitaran pendidikan yang disesuaikan. Ini menunjukkan bahawa setiap seorang daripada mereka perlu diberi peluang untuk menggunakan perisian pendidikan yang khusus disesuaikan untuk mereka.

Kaedah pembangunan perisian berasas blok di samping menerapkan kaedah *Applied Behavior Analysis* (ABA) di dalam pengajaran dan pembelajaran bagi kanak-kanak autisme dijangka mampu digunakan dalam menghasilkan perisian tersuai yang membolehkan ibu bapa atau guru-guru menghasilkan perisian aplikasi yang sesuai digunakan bagi pelajar autisme yang mempunyai keperluan yang berbeza.

1.4 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian adalah untuk mengkaji kesesuaian penggunaan kepada pendekatan pembangunan perisian berasas blok bagi membangunkan perisian tersuai untuk kanak-kanak autisme. Bagi mencapai matlamat ini, tiga objektif spesifik bagi kajian ini ialah:

- 1) Mengenalpasti blok-blok yang sesuai bagi memenuhi keperluan pengajaran dan pembelajaran di kalangan kanak-kanak autisme.

- 2) Merekabentuk dan membangunkan blok-blok yang sesuai mengikut kaedah *Applied Behavior Analysis* (ABA) bagi memenuhi keperluan pengajaran dan pembelajaran di kalangan kanak-kanak autisme.
- 3) Menilai kesesuaian penggunaan pembangunan perisian berasas blok menggunakan kaedah heuristik menerusi beberapa kajian kes dengan pengguna akhir dan menguji keberkesanan dan kepuasan pengguna akhir terhadap perisian yang dihasilkan secara pemerhatian.

1.5 SKOP KAJIAN

Kajian ini melibatkan penggunaan kaedah pembangunan perisian berasas blok bagi pembentukan blok-blok perisian dan penghasilan perisian aplikasi oleh pengguna akhir apabila blok-blok perisian diintegrasikan. Kajian ini juga tertumpu kepada perisian tersuai di mana pengguna akhir boleh menyesuaikan dan menghasilkan perisian tersendiri mengikut kesesuaian dan keperluan kanak-kanak autisme yang berbeza. Pengguna akhir sasaran ialah ibubapa dan kanak-kanak berkeperluan khas seperti autisme yang berumur 12 tahun dan ke bawah yang merupakan pelajar visual.

1.6 ORGANISASI TESIS

Tesis ini mengandungi tujuh bab kesemuanya.

BAB 1 ini merupakan bab pendahuluan tesis.

BAB 2 ini menerangkan kajian kesusasteraan berkaitan pengaturcaraan pengguna akhir dan pembangunan perisian berasaskan komponen. Di samping itu, pembangunan perisian berasas blok dibincangkan secara terperinci. Pendidikan kanak-kanak berkeperluan khas serta penggunaan Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) dalam pengajaran dan pembelajaran bagi kanak-kanak yang mengalami masalah pembelajaran dan kanak-kanak autisme telah dibincangkan secara terperinci.

BAB 3 ini menerangkan tiga jenis pendekatan yang digunakan untuk mencapai objektif iaitu: i) Mengenalpasti blok-blok yang sesuai bagi memenuhi keperluan pengajaran dan pembelajaran di kalangan kanak-kanak autisme; ii) Merekabentuk dan

membangunkan blok-blok yang sesuai mengikut kaedah *Applied Behavior Analysis* (ABA) bagi memenuhi keperluan pengajaran dan pembelajaran di kalangan kanak-kanak autisme; iii) Menilai kesesuaian penggunaan pembangunan perisian berasas blok menggunakan kaedah heuristik menerusi beberapa kajian kes dengan pengguna akhir dan menguji keberkesanan dan kepuasan pengguna akhir terhadap perisian yang dihasilkan secara pemerhatian. Pendekatan yang pertama menerangkan kaedah kajian temubual yang dijalankan dengan pakar terapi di Fakulti Sains Kesihatan, UiTM Puncak Alam dan koordinator di Persatuan Kebangsaan Autisme Malaysia (NASOM) berserta guru-guru dan ibubapa bagi mengetahui tahap persekitaran pembelajaran yang berlaku dan keperluan pengajaran dan pembelajaran di kalangan kanak-kanak autisme. Di samping itu, ia juga menerangkan kaedah analisis perbandingan ke atas perisian bagi kegunaan kanak-kanak autisme dengan tujuan mendapatkan ciri-ciri yang perlu ada bagi membangunkan sesebuah perisian aplikasi bagi kanak-kanak autisme. Seterusnya, satu kaedah heuristik menerusi beberapa kajian kes dijalankan ke atas ibubapa bagi menilai kesesuaian penggunaan pembangunan perisian berasas blok oleh pengguna akhir. Satu pengujian secara pemerhatian akan dijalankan terhadap tiga (3) orang kanak-kanak autisme di bawah umur 12 tahun dan ke bawah bagi menguji keberkesanan dan kepuasan pengguna akhir terhadap perisian yang dihasilkan.

BAB 4 ini menerangkan kajian temubual telah dijalankan ke atas pakar terapi dari Fakulti Sains Kesihatan, UiTM Puncak Alam dan koordinator di Persatuan Kebangsaan Autisme Malaysia (NASOM) termasuk guru-guru berkaitan masalah pembelajaran dan kaedah pengajaran dan pembelajaran berserta dengan kurikulum dan sukanan pelajaran berhubung dengan kanak-kanak autisme dengan melakukan analisis terhadap keperluan domain bagi kemahiran yang berkaitan dengan autisme. Atribut bagi setiap perisian blok juga dikenalpasti dengan mengambil kira keperluan pengguna seperti ibubapa. Data yang dikumpul daripada responden-responden ini digunakan untuk mengenalpasti blok-blok perisian bagi kegunaan kanak-kanak autisme. Satu analisis perbandingan ke atas perisian bagi kegunaan kanak-kanak autisme telah dilakukan. Hasil perbandingan ini akan menentukan ciri-ciri yang perlu ada bagi membangunkan sesebuah perisian blok bagi kanak-kanak autisme.

BAB 5 ini menerangkan dan menunjukkan rekabentuk dan pembangunan blok-blok perisian yang dihasilkan mengikut kaedah *Applied Behavior Analysis* (ABA) bagi memenuhi keperluan pengajaran dan pembelajaran di kalangan kanak-kanak autisme. Ciri-ciri bagi blok-blok untuk keperluan kanak-kanak autisme diceritakan secara terperinci.

BAB 6 ini menerangkan tentang penilaian yang dilakukan bagi menilai kesesuaian pembangunan perisian berasas blok apabila pengguna akhir mengintegrasikan blok-blok bagi menghasilkan sesebuah perisian aplikasi. Satu kaedah heuristik menerusi beberapa kajian kes dijalankan ke atas ibubapa bagi menilai kesesuaian penggunaan pembangunan perisian berasas blok oleh pengguna akhir. Bab ini juga menerangkan tentang pengujian secara pemerhatian yang dijalankan terhadap tiga (3) orang kanak-kanak autisme di bawah umur 12 tahun dan ke bawah. Dua aspek utama yang dikaji dalam ujian secara pemerhatian ini adalah dari segi keberkesanan dan kepuasan pengguna akhir terhadap perisian yang dihasilkan. Perbandingan dapatan kajian dan analisis bagi menilai samada perjalanan operasi dan penggunaan elemen multimedia bagi perisian berasas blok dan perisian kursus Computhera memenuhi aspek keberkesanan dan kepuasan juga dibincangkan dalam bab ini.

BAB 7 ini merupakan rumusan keseluruhan kajian. Bab ini telah menyelesaikan pernyataan masalah seperti mana yang telah dinyatakan dalam Bab 1. Selain itu, ia merumuskan penemuan dan cadangan yang diperolehi daripada penyelidikan ini.

BAB II

TINJAUAN LITERATUR

2.1 PENGENALAN

Bab ini membincangkan tentang pengaturcaraan pengguna akhir dalam pembangunan perisian tersuai bagi membantu menyelesaikan masalah pengajaran dan pembelajaran di kalangan kanak-kanak autisme.

Bab ini dibahagikan kepada 6 bahagian. Bahagian 2.2 membincangkan masalah dalam pembangunan perisian, penerangan tentang pembangunan pengguna akhir dan isu-isu yang berkaitan dengan pengguna akhir dan penekanan terhadap kepentingan pengguna akhir dalam produktiviti pembangunan perisian. Sistem pengaturcaraan pengguna akhir juga diterangkan dalam bahagian ini. Bahagian 2.3 membincangkan kejuruteraan perisian berdasarkan komponen di mana terma dan definisi standard yang berkaitan dengan komponen perisian diterangkan. Kajian-kajian lepas mengenai kaedah yang berkaitan, alat dan ciri-ciri yang boleh meningkatkan kebolehgunaan komponen perisian untuk pembangunan perisian pengguna akhir juga dibincangkan. Bahagian 2.4 membincangkan pembangunan perisian berasas blok dan kegunaan pengguna akhir di dalam menghasilkan perisian tersuai bagi pengajaran dan pembelajaran kanak-kanak autisme. Bahagian ini juga membincangkan kaedah kenalpasti, implementasi dan integrasi blok. Storan blok juga diterangkan dalam bahagian ini. Bahagian 2.5 membincangkan pendidikan kanak-kanak berkeperluan khas, kajian-kajian lepas mengenai Perisian Berbantukan Komputer (PBK) dalam masalah pembelajaran, penerangan tentang kanak-kanak autisme, autisme dan gaya pembelajaran, perkhidmatan intervensi untuk kanak-kanak autisme dan kaedah *Applied Behavior Analysis* (ABA) dan *Discrete-Trial Teaching*.

(DTT). Bahagian 2.6 membincangkan kajian lepas mengenai Perisian Kursus Bagi Autisme dan Perisian Kursus Bagi Autisme Yang Menggunakan Kaedah *Applied Behavior Analysis* (ABA) atau *Discrete-Trial Teaching* (DTT). Akhir sekali Bahagian 2.7 membincangkan mengenai kesimpulan dan penutup.

2.2 MASALAH DALAM PEMBANGUNAN PERISIAN

Pada masa ini perisian telah banyak dibangunkan dan digunakan dalam pelbagai aspek kehidupan manusia. Pelbagai metodologi pembangunan perisian telah diperkenalkan seperti model air terjun, model spiral, model prototaip dan model agile.

Walaupun kajian yang dilakukan oleh Kumpulan Standish (Standish CHAOS Summary Report 2016), peratusan projek yang gagal adalah sangat tinggi berbanding dengan projek yang berjaya, seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.1. Kajian ini dilakukan dengan melihat kepada pembangunan 60,000 projek pembangunan perisian diseluruh dunia.

Jadual 2.1 Prestasi pembangunan projek perisian (Peratus)

	1998	2000	2002	2004	2006	2009	2011	2013	2015
Berjaya	26	28	34	29	35	32	29	31	29
Dipertikaikan	46	49	51	53	46	44	49	50	52
Gagal	28	23	15	18	19	24	22	19	19

Sumber: Standish CHAOS Summary Report 2016

Bagi mengatasi masalah kegagalan perisian, pendekatan pembangunan pengguna akhir telah diperkenalkan. Pengaturcaraan pengguna akhir bermakna penyertaan aktif pengguna akhir dalam proses pembangunan perisian. Dalam perspektif ini, tugas-tugas yang secara tradisinya dilakukan oleh pembangun perisian profesional telah dipindahkan kepada pengguna, yang perlu disokong secara khusus dalam melaksanakan tugas-tugas ini.

2.2.1 Pengguna Akhir

Pada masa kini, kebanyakan pengguna akhir bukanlah pengguna dalam pengertian tradisional atau perisian profesional. Sesetengah daripada mereka mungkin

mempunyai kemahiran pembangunan perisian tertentu tetapi mereka yakin tidak berminat dalam perisian. Mereka mungkin membangunkan perisian untuk menyelesaikan masalah tertentu yang perlu mereka hadapi (Costabile et. al. 2006).

Menurut Ye & Fischer (2007), berikut merupakan kategori dan contoh pengguna akhir mengikut aktiviti yang dibenarkan oleh perisian sistem.

- 1) Pengguna akhir yang membuat aktiviti penyesuaian seperti menukar warna, memilih item yang akan ditunjukkan dalam *toolbar*, bertujuan untuk menyesuaikan persekitaran perisian dengan pilihan mereka.
- 2) Pengguna akhir yang menulis makro mengautomatikkan beberapa operasi yang berulang. Kegunaan ini dibenarkan dalam hamparan elektronik.
- 3) Pengguna akhir yang membangunkan aplikasi web adalah orang yang mempunyai tahap pengalaman sederhana dalam pembangunan web, atau dalam aktiviti pengkomputeran. Mereka mungkin pakar dalam domain tertentu, tetapi mempunyai pengetahuan yang kurang dalam bidang sains komputer.
- 4) Pembangun yang menggunakan bahasa domain khusus adalah profesional dalam pelbagai domain (bukan dalam sains komputer). Mereka menggunakan bahasa tertentu untuk menulis program untuk menyelesaikan masalah domain mereka sendiri. Contohnya seperti ahli matematik, ahli fizik dan jurutera yang menggunakan perisian MatLab.
- 5) Penyelidik data-intensif menguruskan data yang disimpan dan mencipta program. Oleh itu, mereka boleh dikatakan hampir pembangun perisian profesional, walaupun mereka tidak mempunyai latar belakang kejuruteraan perisian. Mereka tidak mempunyai latihan yang formal dalam kejuruteraan perisian, walaupun mereka mungkin menghadiri kursus untuk bahasa pengaturcaraan tertentu. Contoh pengguna akhir ini adalah ahli sains angkasa, ahli sains penyelidikan dan ahli matematik kewangan.

Pengguna akhir ini mahukan persekitaran perisian yang mudah diakses, di mana mereka boleh membuat aktiviti penyesuaian mengikut keperluan, tugas dan tabiat tanpa perlu menyedari pengaturcaraan.

2.2.2 Pembangunan Pengguna Akhir

Menurut Costabile et al. (2004), pembangunan pengguna akhir (EUD) bermaksud penyertaan aktif pengguna akhir dalam proses pembangunan perisian. Dalam perspektif ini, tugas-tugas yang secara tradisinya dilakukan oleh pembangun perisian profesional dipindahkan kepada pengguna, yang perlu disokong secara khusus dalam melaksanakan tugas-tugas ini. Julat penyertaan aktif pengguna dalam proses pembangunan perisian boleh berkisar daripada memberi maklumat tentang keperluan, kes-kes gunaan dan tugas, termasuk reka bentuk penyertaan, hingga kepada pengaturcaraan pengguna akhir. Dalam EUD, terdapat pelbagai aktiviti penyesuaian. Sesungguhnya, aktiviti penyesuaian ditakrifkan di dalam literatur dengan cara yang berbeza; ini termasuk pelanggan, pengubahsuaian oleh pengguna akhir, penyambungan, pemperibadian dan lain-lain.

Boehm et al. (2000) dalam Lieberman et al. (2006) meramalkan peningkatan pertumbuhan terhadap bilangan pengguna akhir sebagai pembangun perisian berbanding bilangan pembangun perisian profesional, menekankan kepentingan penyelidikan dalam EUD.

Menurut Fischer (2009), Pengaturcaraan Pengguna Akhir (EUP) membolehkan pengguna akhir untuk menghasilkan program dengan teknik seperti pengaturcaraan dengan contoh (PBE), pengaturcaraan dengan demonstrasi (PBD), bahasa skrip, pengaturcaraan visual, dan domain bahasa tertentu. Ko et al. (2011) menyatakan bahawa EUP mungkin tidak mempunyai objektif yang sama dengan pakar pembangun perisian. Penemuan ini boleh dikaitkan dengan fakta bahawa mereka menghadapi cabaran yang sama dalam bidang kejuruteraan perisian. Cabaran yang dihadapi termasuklah memahami keperluan mereka dan membuat keputusan mengenai guna semula, reka bentuk, pengujian dan integrasi. Ruthruff et al. (2005) mendakwa bahawa pengguna akhir jarang mempunyai pengetahuan tentang metodologi kejuruteraan perisian, persekitaran perisian biasanya tanpa model. Pengguna akhir

yang berbeza dalam domain yang berbeza mengamalkan pengaturcaraan. Jadual 2.2 menyenaraikan golongan orang yang menulis program serta aktiviti-aktiviti dan alat yang digunakan (Ko et al. 2011).

Jadual 2.2 Senarai orang yang menulis program

Golongan Orang	Aktiviti-Aktiviti Bahasa Pengaturcaraan Dan Alat Yang Digunakan
Artis	Membina penyatuan seni dengan bahasa seperti <i>Processing</i>
Guru	Guru mengajar sains dan matematik menggunakan <i>Spreadsheets</i>
Akauntan	Menjadualkan dan meringkaskan data kewangan
Aktuari	Mengira dan menilai risiko menggunakan alat simulasi kewangan seperti MATLAB
Arkitek	Mereka bentuk dan membina model menggunakan perekam model 3D seperti <i>FormZ</i>
Kanak-Kanak	Mencipta animasi dan permainan seperti <i>Alice</i> dan <i>Scratch</i>
Pelajar Sekolah Menengah	Menggunakan <i>Alice</i> untuk bercerita
Pentadbir Sistem	Menulis skrip untuk menghubungkan sistem komponen menggunakan editor dan alat skrip
Perekar Interaksi	Menghasilkan model antara muka pengguna dengan alat seperti <i>Flash</i> dan <i>Visual</i>
Webmaster	Menguruskan laman sesawang menggunakan <i>Access</i> , <i>Javascript</i> , <i>FrontPage</i> dan <i>HTML</i>
Pekerja Penjagaan Kesihatan	Menulis spesifikasi untuk menghasilkan borang laporan perubatan
Saintis / Jurutera	Menggunakan MATLAB dan <i>Prograph</i> untuk melakukan ujian dan simulasi
Pengguna Emel	Menulis prosedur emel untuk menyusun, mengurus, dan menapis emel
Pemain Permainan Video	Pengarang "mods" untuk penembak perseorangan, permainan dalam talian yang berbilang pemain dan <i>Sims</i>

bersambung...

...sambungan

Ahli Muzik	Mencipta muzik digital dengan pensintesis dan bahasa aliran data muzik
Pengguna VCR dan TiVo	Merekod program dengan menentukan jadual dan parameter
Pemilik rumah	Menulis jadual untuk sistem pencahayaan dan pemanasan pusat
Pengguna Apple OS X	Mengautomasikan aliran kerja menggunakan <i>Automator</i> dan <i>AppleScript</i>

Sumber: Ko et al. 2011

Burnett et al. (2003) mendapati bahawa peratusan yang besar terhadap program yang ditulis oleh pengaturcara pengguna akhir mengandungi ralat. Oleh itu, penyelidikan mengenai pembangunan pengaturcaraan pengguna akhir bertujuan untuk meningkatkan kualiti dan mengurangkan kesilapan dalam program ditulis oleh pengguna akhir. Satu strategi yang membolehkan pengguna akhir untuk melaksanakan kaedah kawalan kualiti dan memberi inspirasi kepada mereka untuk meningkatkan kebolehpercayaan perisian mereka adalah penting (Burnett et al. 2004).

2.2.3 Sistem Pengaturcaraan Pengguna Akhir

Menurut Abdullah Mohd Zin (2011), Pengaturcaraan Pengguna Akhir (EUP) mampu diwujudkan dengan adanya sistem pengaturcaraan yang baru. Secara amnya, sistem ini termasuk dalam kategori berikut: Bahasa Khusus Aplikasi, Pengaturcaraan Dengan Contoh (PBE), Pengaturcaraan Visual (VP) dan Pengaturcaraan Tabii (NP).

Bahasa Khusus Aplikasi adalah jenis bahasa yang boleh digunakan oleh pengguna akhir dalam domain yang sangat spesifik. Contoh sistem jenis ini dibangunkan oleh Prähofer (2006) untuk digunakan dalam domain automasi. Dalam sistem ini, domain bahasa khusus yang baru, yang dipanggil Monaco (*Modelling Notation for Automation Control*), berfungsi sebagai asas untuk membina program aliran kawalan. Bahasa Khusus Aplikasi lain termasuk LabVIEW (National Instrument, 2003) dan Mathematica (Ramsden & Kent 1999). LabVIEW adalah persekitaran pengaturcaraan pengguna akhir yang digunakan oleh jurutera dan saintis

untuk membangunkan sistem pengukuran, ujian, dan kawalan yang canggih. Mathematica adalah perisian pengiraan pengguna akhir yang membolehkan saintis dan jurutera menulis program untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pengkomputeran matematik. Bahasa pengaturcaraan yang disediakan oleh Mathematica adalah mudah dan senang digunakan oleh pengguna akhir.

Pengaturcaraan Dengan Contoh (PBE) atau Pengaturcaraan Dengan Demonstrasi (PBD) adalah sistem pengaturcaraan yang membolehkan pengguna akhir untuk mendemonstrasikan program yang dikehendaki dengan melalui beberapa langkah. Bentuk mudah PBD adalah makros, seperti yang dijumpai di Microsoft Office. Macros membenarkan pengguna merekodkan urutan tindakan tetap, dan memainkan tindakan ini berulang kali dengan menggunakan klik tetikus tunggal. Beberapa sistem pengaturcaraan menggunakan teknik AI untuk mencuba secara automatik generalisasi program daripada contoh pengguna. Contoh-contoh jenis sistem ini adalah SMARTedit (Lau et al. 2003), Sheepdog (Lau et al. 2004) dan GoScripter (Little et al 2007). SMARTedit adalah editor teks yang menggunakan PBD untuk mengautomasikan tugas pengeditan teks secara berulang. Sebagai contoh, apabila memformat teks yang disalin dan ditampal dari web ke dalam dokumen, seseorang dapat menunjukkan bagaimana untuk memformat baris pertama atau kedua teks, dan sistem itu belajar bagaimana untuk memformat baris yang selebihnya. Sheepdog adalah sistem PBD untuk belajar mengautomasikan tugas pentadbiran sistem berasaskan Windows. Sebagai contoh, berdasarkan beberapa demonstrasi pakar yang menetapkan konfigurasi komputer riba Windows dalam persekitaran rangkaian yang berbeza, sistem ini menghasilkan prosedur yang boleh menggunakan penetapan yang betul. GoScripter adalah sistem PBD untuk menangkap dan berkongsi skrip untuk mengautomasikan tugas web biasa.

Pengaturcaraan Visual (VP) memberi tumpuan terhadap penggunaan grafik untuk memudahkan proses pengaturcaraan. Salah satu alat yang popular untuk Pengaturcaraan Visual adalah Microsoft Visual Basic. Salah satu contoh sistem ini adalah Kodu (MacLaurin 2011), yang direka khas untuk kanak-kanak kecil untuk belajar melalui penerokaan bebas. Untuk menjadikannya lebih menarik, Kodu

diintegrasikan dalam persekitaran permainan 3D masa nyata dengan antara muka pengguna yang intuitif dan nilai pengeluaran grafik.

Pengaturcaraan Tabii (NP) adalah sejenis sistem pengaturcaraan yang "bersifat mewakili alam semula jadi atau kehidupan," yang membayangkan ia berfungsi dengan cara yang diharapkan oleh orang. Contoh sistem Pengaturcaraan Tabii dipanggil HANs (Myers et al. 2004) yang menggunakan bahasa berasaskan peristiwa yang mempunyai model perhitungan baru, menyediakan pertanyaan dan pengendali agregat yang sepadan dengan cara bukan programmer menyatakan penyelesaian masalah.

2.3 KEJURUTERAAN PERISIAN BERASASKAN KOMPONEN

Sejak awal 1990-an, teknologi Perisian Berasaskan Komponen telah menjadi pendekatan yang semakin popular untuk memudahkan pembangunan sistem kerana ia menjanjikan untuk menangani beberapa masalah teknologi pembangunan berorientasikan objek (Schneider & Jun, 2004).

Kejuruteraan Perisian Berasaskan Komponen (CBSE) merupakan kaedah membangunkan komponen dan membangunkan produk dengan komponen. Produk tidak lagi dibangunkan dari awal; pemasangan komponen dibangunkan secara berasingan daripada produk. Ini bermaksud bahawa komponen dibangunkan tanpa pengetahuan lengkap mengenai persekitaran pelaksanaan mereka. Bagi pemasangan komponen, kod proprietari, yang mencantumkan komponen, biasanya diperlukan. Kod ini sering dirujuk sebagai *glue code* (Cherinka, et al. 1998) dan dalam kes-kes tertentu, cantuman mungkin mengambil masa yang lebih lama untuk dibangunkan berbanding komponen berkenaan. Sistem berasaskan komponen biasanya dilaksanakan dalam model komponen tertentu. Model komponen yang berbeza seperti COM, EJB dan CORBA akan diterangkan dalam seksyen ini.

2.3.1 Definisi Komponen

Komponen adalah untuk komposisi. "*Nomen est omen*" (Szyperski 1998). Ini adalah petikan yang mana kebanyakan orang bersetuju apabila membincangkan sifat komponen. Tetapi untuk membangunkan definisi komponen yang tepat dan yang

difahami di mana semua orang bersetuju, bukan satu tugas yang mudah. Ramai yang telah mencuba, tetapi hasil definisi adalah berbeza.

Brown & Wallnau (1998) membentangkan empat definisi utama, mewakili definisi yang muncul dalam industri perisian.

- 1) Komponen sifatnya tidak remeh, hampir tak bersandar, dan boleh diganti sebahagian dari sistem yang memenuhi fungsi yang jelas dalam konteks seni bina yang jelas. Komponen mematuhi dan memberikan realisasi fizikal satu set antaramuka.
- 2) Perisian komponen masa-larian adalah satu pakej dinamik yang mampu menyatukan satu atau lebih program sebagai satu unit dan diakses melalui antara muka yang boleh dikesan semasa masa-larian.
- 3) Perisian komponen ialah komposisi unit dengan kontrak antara muka dan konteks yang jelas bersandar sahaja. Satu perisian komponen boleh digunakan secara bebas (tak bersandar) dan tertakluk kepada komposisi oleh pihak ketiga.
- 4) Komponen perniagaan merupakan pelaksanaan perisian daripada konsep perniagaan "autonomi" atau proses perniagaan. Ia terdiri daripada semua artifik perisian yang perlu untuk dinyatakan, dilaksanakan dan digunakan konsep yang boleh diguna semula oleh sistem perniagaan yang lebih besar.

Sametinger (1997) mentakrifkan komponen yang boleh diguna semula sebagai komponen yang serba lengkap, artifik jelas yang boleh dikenal pasti yang menerangkan atau melaksanakan fungsi-fungsi tertentu dan mempunyai antara muka yang jelas, dokumentasi yang sesuai dan menggunakan semula kenyataan yang ditetapkan.

Menurut Nierstrasz & Dami (1995) dalam Schneider & Jun (2004), objektif teknologi ini adalah untuk mengambil unsur-unsur dari koleksi komponen perisian yang boleh digunakan semula (iaitu komponen *off-the-shelf*) dan membina aplikasi dengan hanya mencantum mereka bersama-sama. Oleh itu, ia bertujuan untuk menghasilkan sistem perisian yang berkualiti tinggi dengan kitaran pembangunan

yang pendek dan kos efektif. Dengan menyusun semula komponen, menyesuaikan komponen yang sedia ada, atau memperkenalkan komponen baru diharapkan aplikasi perisian boleh disesuaikan dengan perubahan keperluan sistem perisian dunia sebenar dengan lebih mudah dan menangani masalah pendekatan pembangunan berorientasikan objek.

2.3.2 Model Komponen

Model komponen kadang-kadang dipanggil rangka kerja komponen tetapi kerana risiko kekeliruan dengan definisi rangka kerja lain, istilah model ini digunakan. Model memberi sokongan yang tinggi kepada pengguna dengan menguruskan infrastruktur, sehingga memungkinkan bagi pengguna untuk menumpukan perhatian kepada memenuhi keperluan tanpa perlu membangunkan infrastruktur. Dari satu segi, model itu sendiri boleh dilihat sebagai komponen kerana ia digunakan untuk mengurangkan usaha pembangunan. Walau bagaimanapun, mereka tidak menyatakan sandaran luaran dan telah ditetapkan sebagai komponen infrastruktur. Contoh lain adalah pangkalan data atau sistem operasi.

Tiga model komponen utama yang digunakan dengan jayanya pada hari ini: COM (Microsoft), JavaBeans (Sun Microsystems) dan CORBA (OMG). Semua mempunyai tahap perkhidmatan yang berbeza untuk pemaju aplikasi. Jadual 2.3 menunjukkan teknologi yang sepadan untuk setiap peringkat perkhidmatan.

Jadual 2.3 Teknologi yang berbeza digunakan pada tahap perkhidmatan yang berbeza

	COM	Java	CORBA
Komponen Asas	Komponen COM	JavaBeans	Objek CORBA
Pengedaran	DCOM	RMI	CORBA IIOP
Perkhidmatan	COM+	EJB/J2EE	CORBAServices
Perusahaan			

Pengedaran adalah melalui protokol komunikasi ditambah kepada model komponen asas. COM menggunakan *Distributed COM* (DCOM), Java mempunyai *Remote Method Invocation* (RMI) dan CORBA menggunakan *Internet Inter-ORB Protocol* (IIOP). Sokongan untuk komponen perniagaan boleh didapati di COM+, EJB dan CORBAServices.

Penggunaan model komponen boleh menjadi cara yang sesuai memulakan pembangunan komponen. Jika komponen dibangunkan secara tak bersandar ianya tidak memungkinkan bahawa mereka akan dapat bekerjasama secara berguna (Garlan et al. 1995), kerana kemungkinan berlakunya ketakserasan dalam keperluan. Matlamat utama teknologi komponen, penggunaan secara tak bersandar dan pemasangan komponen tidak akan dapat dicapai.

Model komponen menyokong komponen dengan meminta mereka untuk mematuhi piawaian tertentu dan membenarkan *instances* komponen ini untuk bekerjasama dengan komponen lain bagi menepati model.

2.3.3 Pembangunan Perisian Berasaskan Komponen

Bahagian ini menerangkan tentang pembangunan komponen. Pemaju komponen perlu berfikir tentang bagaimana untuk membuat komponen terbuka untuk integrasi (cantuman) dengan komponen lain dan kurang berfikir tentang bagaimana untuk mengintegrasikan komponen lain. Cadangan kepada pembangun dan pengguna komponen diberikan dalam bahagian ini. Hasil daripada mengkaji pelbagai aspek sistem berdasarkan komponen, senarai cadangan disediakan untuk bahagian ini.

a. Membangunkan Komponen

Terdapat banyak masalah yang akan dihadapi apabila membangunkan komponen. Ia biasanya sukar untuk mereka bentuk dan membangunkan komponen bertujuan untuk produk yang tidak diketahui. Membangunkan komponen dalaman untuk dimuatkan ke dalam sesuatu produk itu adalah lebih mudah (Bosch 2000). Memenuhi semua keperluan komponen yang dituntut pelanggan adalah tidak mudah, kerana keperluan sering bercanggah dan mustahil untuk dipenuhi. Menentukan keperluan "betul" adalah isu penting untuk pembangun komponen.

Untuk membangunkan komponen generik, ianya mengambil masa yang lebih lama. Lampson (1999) menyatakan bahawa ia memerlukan usaha kira-kira lebih tiga kali ganda. Jika masa yang diperlukan terlalu panjang, masa untuk pasaran boleh berpanjangan dan tingkap pasaran mungkin terlalu kecil untuk membuat keuntungan

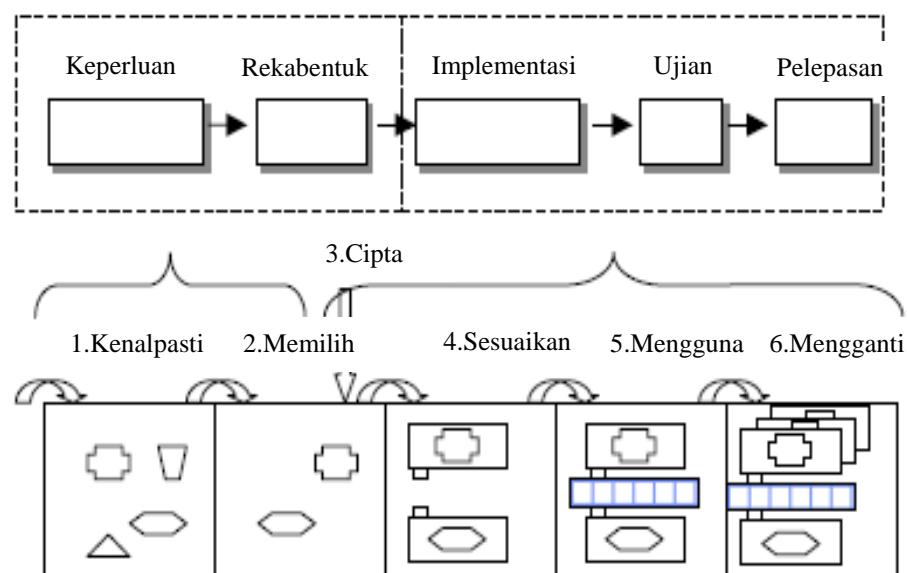
bagi komponen. Apabila membangunkan dan mereka bentuk komponen, perkara-perkara berikut adalah disyorkan:

- 1) Sentiasa mendokumentasikan semua ciri-ciri komponen. Tidak perlu menyekat dokumentasi terhadap fungsi, tetapi mendokumenkan semua properti lain seperti prestasi, sumber penggunaan, had dan keteguhan.
- 2) Menyediakan *test-suites* dengan komponen supaya pelanggan boleh menguji komponen dalam persekitaran mereka sendiri. Ia adalah sangat penting untuk menguji komponen yang diimport dalam persekitaran di mana iaanya beroperasi.
- 3) Menyediakan kod sumber untuk membantu pembangun aplikasi memahami semantik bagi komponen.
- 4) Mereka bentuk komponen supaya mereka boleh diintegrasikan ke dalam model komponen yang sedia ada. Menggambarkan model di mana komponen berfungsi dan menerangkan bagaimana untuk membuat ia berfungsi dengan model lain.
- 5) Berhati-hati untuk membangunkan komponen yang umum untuk membenarkan penggunaan semula dalam pelbagai konteks masa depan. Bagaimanapun, ambil perhatian bahawa menyelesaikan masalah umum dan bukannya masalah tertentu memerlukan lebih banyak kerja.
- 6) Memastikan bahawa pembangun aplikasi boleh menyesuaikan komponen untuk keperluan mereka. Ini boleh dilakukan dengan antara muka di mana pengguna menambah antara muka kepada komponen supaya komponen boleh menggunakan antara muka untuk berkomunikasi dengan pengguna.

b. Kitar Pembangunan

Kitaran pembangunan sistem berdasarkan komponen adalah berbeza daripada model tradisional, seperti model Air Terjun, Lelaran, Lingkaran dan Prototaip..

Pembangunan dengan komponen berbeza daripada pembangunan tradisional. Terdapat, sebagai contoh, proses pembangunan komponen baru untuk CBSE (Brown & Wallnau 1996) yang berbeza daripada model tradisional Air Terjun. Proses yang serupa untuk pembangunan komponen COTS (*Commercial-Off-The-Shelf*) yang menekankan keperluan, reka bentuk, pengekodan dan integrasi digambarkan oleh Morisio et al. (2000). Rajah 2.1 Contoh kitaran pembangunan dengan komponen berbanding dengan Model Air Terjun menunjukkan perbandingan antara dua proses pembangunan yang berbeza. Menentukan keperluan dan rekabentuk dalam proses Air Terjun sesuai dengan pencarian dan pemilihan komponen. Pelaksanaan, ujian dan pengeluaran sesuai dengan cipta, sesuaikan, menggunakan dan menggantikan.



Rajah 2.1 Contoh kitaran pembangunan dengan komponen berbanding dengan Model Air Terjun

Langkah-langkah yang berbeza dalam proses pembangunan dengan komponen adalah:

- 1) Mengenal pasti komponen yang boleh digunakan dalam produk tersebut. Semua komponen mungkin disenaraikan di sini untuk siasatan lanjut.
- 2) Memilih komponen serasi dengan keperluan produk sasaran.
- 3) Menghasilkan komponen proprietari untuk digunakan dalam produk tersebut. Komponen-komponen ini tidak perlu ditemui kerana mereka dihasilkan dalam perusahaan.

- 4) Menyesuaikan komponen dipilih untuk memenuhi model komponen atau kehendak spesifikasi yang sedia ada.
- 5) Menggubah atau letak atur produk. Ini dilakukan dengan rangka kerja atau infrastruktur untuk komponen.
- 6) Menggantikan versi lama komponen dengan yang baru, iaitu mengekalkan produk. Mungkin ada pepijat yang perlu dihapuskan atau fungsi baru yang akan ditambah.

Dalam Rajah 2.1 fasa pencarian muncul untuk menggantikan penentu keperluan. Rajah hendaklah ditafsirkan bagaimanapun, sebagai menunjukkan bahawa pencarian dan penentu keperluan dilakukan dalam fasa yang sama dengan pembangunan. Terdapat keperluan untuk penentu keperluan melalui analisis, reka bentuk dan ujian apabila melakukan pembangunan berdasarkan komponen.

2.4 PEMBANGUNAN PERISIAN BERASAS BLOK

Pendekatan pengaturcaraan baru diperlukan dalam usaha untuk membangunkan perisian dalam tempoh masa yang singkat dan dalam kos yang dianggarkan. Menurut Abdullah Mohd Zin (2011), pengaturcaraan berasaskan blok adalah sebuah paradigma baru muncul dalam pembangunan perisian. Pengaturcaraan perisian berasaskan blok adalah satu pendekatan pengaturcaraan baru yang akan membolehkan aplikasi yang akan dibina secara langsung oleh pengguna akhir.

2.4.1 Sistem Pengaturcaraan Berasas Blok

Idea pendekatan sistem pengaturcaraan berdasas blok berasal dari gabungan pendekatan pembangunan perisian berdasas komponen (CBSD) dan pendekatan pengaturcaraan pengguna akhir (EUD). Idea pengaturcaraan sistem ini berasal dari objektif berikut:

- 1) Sistem pengaturcaraan perlu menjadi kegunaan umum yang menunjukkan bahawa ia tidak terhad kepada domain pengaturcaraan tertentu.

- 2) Ia mesti kurang-pengaturcaraan yang menunjukkan bahawa pengaturcara pengguna akhir tidak perlu untuk menulis kod pengaturcaraan untuk membangunkan aplikasi.
- 3) Ia mesti menyokong idea pengguna akhir kejuruteraan perisian yang menunjukkan bahawa ia perlu menangani isu kualiti perisian.
- 4) Sama dengan kebanyakan sistem pengaturcaraan pengguna akhir lain, pembangunan aplikasi mestilah berdasarkan komponen ataupun modul.
- 5) Komponen atau modul perlu mudah untuk digunakan. Ia juga harus perlu menjadi mudah suai dan disesuaikan.
- 6) Ia mesti membuat perbezaan yang jelas antara tugas-tugas pengaturcara pengguna akhir dan tugas-tugas pengaturcara profesional.

Terdapat beberapa pendekatan yang berkaitan dengan Sistem Pengaturcaraan Berasas Blok. Mereka digambarkan seperti berikut:

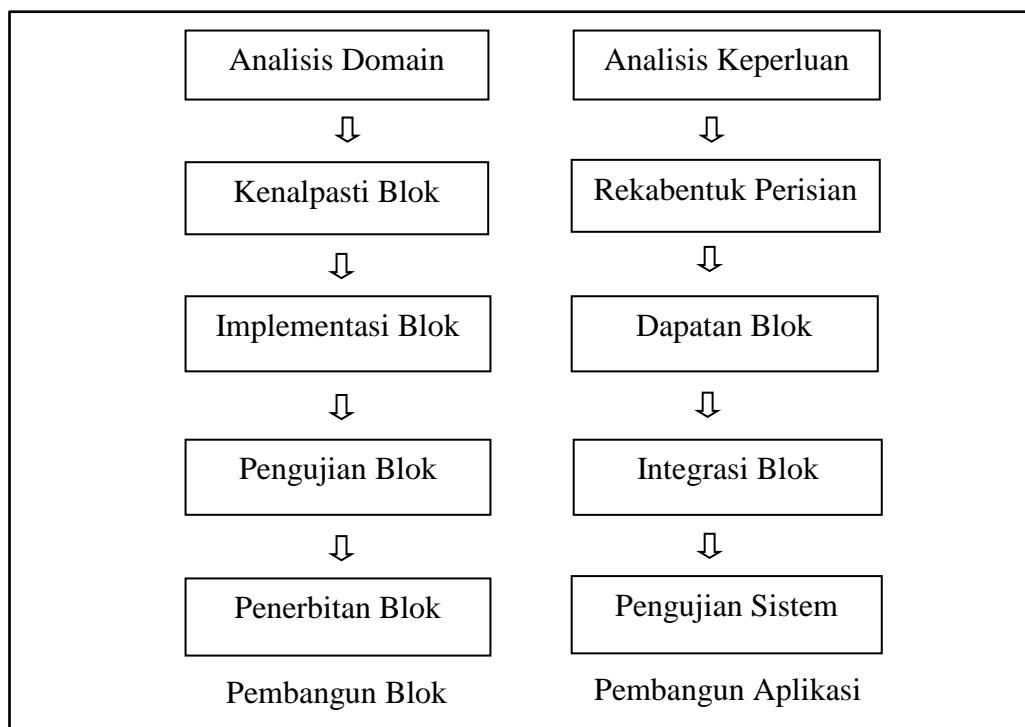
- 1) Ia harus menyokong pembangunan perisian dalam pelbagai masalah domain.
- 2) Beberapa blok akan disediakan untuk setiap masalah domain.
- 3) Setiap blok menyokong tugas atau fungsi tertentu.
- 4) Pengguna akhir dibenarkan untuk menyesuaikan blok dan membina perisian aplikasi berdasarkan keperluan mereka.
- 5) Aplikasi pembangunan perisian boleh dihasilkan dengan mengintegrasikan blok-blok yang ada.

2.4.2 Pembangunan Perisian Berasas Blok

Pembangun perisian adalah orang yang bertanggungjawab untuk mereka bentuk perisian dan juga menulis program. Dalam pembangunan perisian berasas blok, terdapat dua (2) jenis pembangun perisian. Mereka dikenali sebagai:

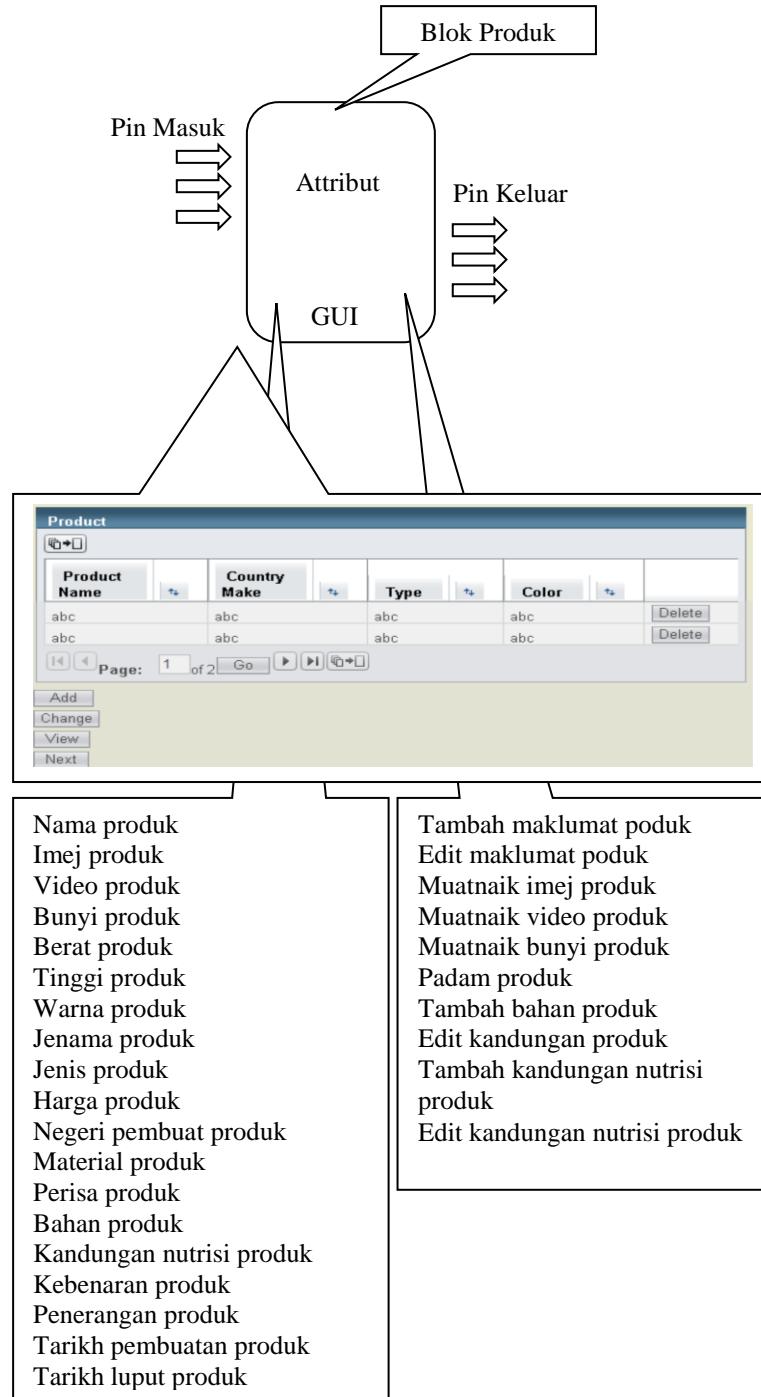
- 1) Pembangun blok adalah pengaturcara profesional yang bertanggungjawab ke atas pembangunan blok. Pembangun blok perlu mempunyai kepakaran teknikal yang kuat untuk dapat menghasilkan blok yang berkualiti tinggi dan boleh dipercayai.
- 2) Pembangun aplikasi adalah pengguna akhir (seperti ibu bapa, guru, pengurus pentadbir, jurutera dan ahli sains) yang bertanggungjawab untuk memilih blok yang sesuai, menyesuaikan mereka dan mengintegrasikan mereka untuk membangunkan aplikasi. Pembangun aplikasi perlu memberi tumpuan lebih pada aplikasi domain dan juga sistem model bagi aplikasi yang dicadangkan.

Dalam sistem pengaturcaraan berdasas blok (Rajah 2.2), terdapat dua kumpulan pembangun perisian yang bekerja secara bebas. Pembangun blok membangunkan blok untuk domain tertentu dan menerbitkan blok ini. Pembangun aplikasi adalah pengguna akhir yang akan memperolehi blok dan akan mengintegrasikan blok ini untuk membentuk aplikasi.



Rajah 2.2

Model proses bagi sistem pengaturcaraan berdasas blok



Rajah 2.3

Deskripsi blok

a. Blok

Blok merujuk kepada komponen perisian yang mudah untuk digunakan semula, digubahkan, disesuaikan dan dikonfigurasikan. Blok mengandungi empat elemen; atribut, elemen GUI, tingkah laku atau kaedah dan antara muka (pin masuk / pin keluar).

Setiap blok direka dan dicipta untuk menyokong tugas tertentu. Blok boleh dibahagikan kepada dua kategori, blok domain khusus dan blok kegunaan umum. Blok domain khusus merujuk kepada blok yang dibangunkan untuk domain tertentu. Blok kegunaan umum boleh digunakan untuk apa-apa jenis aplikasi. Rajah 2.3 adalah contoh blok yang dipanggil Blok Produk yang merupakan blok yang digunakan untuk membangunkan aplikasi e-dagang. Pengguna dibenarkan untuk menyesuaikan blok ini dengan menukar fon, warna, atribut dan tingkah laku dan bahkan boleh membuat perubahan kecil pada GUI (Abdullah Mohd Zin 2011).

b. Kaedah Mengenalpasti Blok

Kaedah ini membantu pembangun blok untuk mengenal pasti blok yang diperlukan untuk domain tertentu. *Block Modeling Language* (BML), yang seakan sama dengan *Unified Modeling Language* (UML), menggunakan penggunaan kes untuk analisis domain (Abdullah Mohd Zin 2011).

c. Implementasi Blok

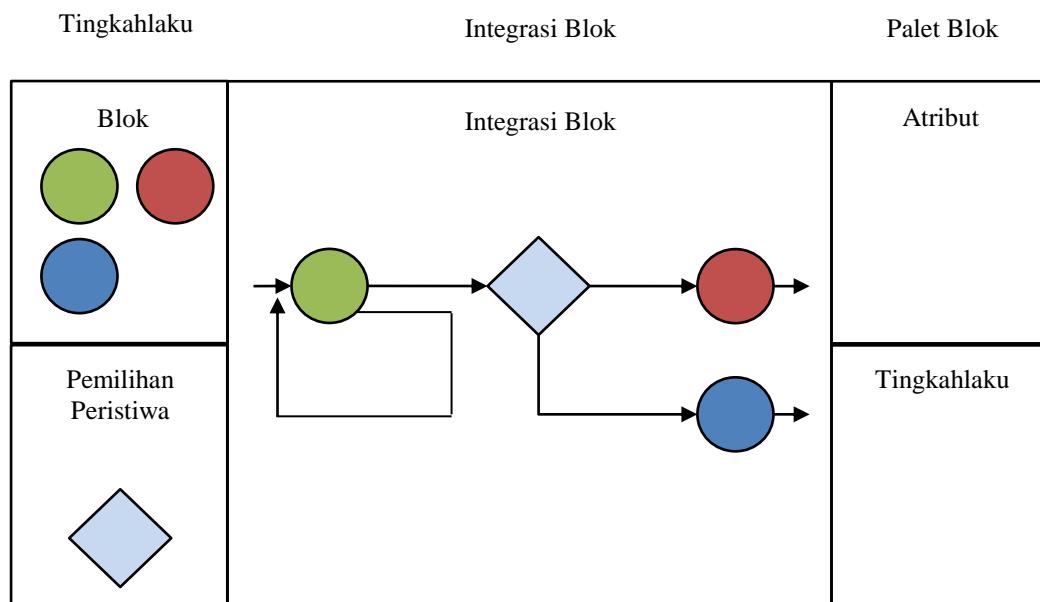
Menurut Afiza Ismail et al. (2012), implementasi merujuk kepada proses mereka bentuk, pengekodan dan ujian blok. Blok dibangunkan dengan menggunakan konsep dan metodologi Java Beans. Blok dipakejkan sebagai fail JAR (*Java Archive*). Fail JAR menyediakan satu mekanisme standard untuk memampatkan dan pakejkan satu set fail untuk diedarkan kepada pengguna. Fail-fail yang berikut boleh dipakejkan ke dalam satu fail JAR:

- 1) Fail-fail kelas
- 2) Apa-apa sokongan fail .class

- 3) Fail .txt dan .html yang memberikan bantuan kepada pengguna
- 4) Imej Statik
- 5) Audio dan klip video
- 6) Data Konfigurasi
- 7) Mana-mana fail lain yang diperlukan perisian untuk beroperasi

d. Integrasi Blok

Menurut Siti Norhudha Sarif et al. (2009), apabila blok telah dibangunkan, blok-blok akan diintegrasikan (cantum) untuk menjadi aplikasi dengan menggunakan alat integrasi blok. Rajah 2.4 menggambarkan bagaimana blok-blok ini boleh diintegrasikan dengan menggunakan alat IDE.



Rajah 2.4 Alat integrasi blok

Bagi membantu pengguna akhir mengintegrasikan blok untuk membentuk aplikasi, alat integrasi blok perlu umenyediakan fungsi berikut:

- 1) Keupayaan untuk impot blok

Blok boleh diimport dari direktori lain dan diletakkan di dalam direktori yang sama dengan blok-blok yang lain.

- 2) Memilih blok, kemudian seret dan lepaskan ke dalam kawasan kerja

Blok boleh dipilih dan kemudian dimasukkan ke dalam kawasan kerja

- 3) Mengubah suai atribut blok

Apabila blok diletakkan di kawasan kerja, sifat-sifat blok akan dipaparkan dalam kawasan sifat tersebut. Pengguna kemudian boleh menukar atribut (seperti teks, warna latar belakang, imej dan lain-lain) dalam kawasan sifat.

- 4) Keupayaan untuk menghubungkan blok menggunakan penyambung

Pengguna boleh mengintegrasikan blok dengan blok yang lain dengan menggunakan satu set penyambung. Terdapat tiga jenis penyambung: berjukan, pemilihan deterministik dan pemilihan bukan deterministik atau secara rawak.

- 5) Menyimpan aplikasi

Menyimpan aplikasi membenarkan pengguna untuk menyimpan apa-apa kerja-kerja aplikasi yang mereka lakukan.

- 6) Mengompil aplikasi

Mengompil aplikasi membenarkan pengguna untuk mengompil aplikasi dan seterusnya mewujudkan aplikasi boleh laku.

- 7) Menjanakan aplikasi

Menjanakan aplikasi membenarkan pengguna untuk menjana aplikasi dan seterusnya aplikasi boleh laku menjalankan tugasnya.

- 8) Mengedit aplikasi

Pengguna dibenarkan untuk menukar mana-mana bahagian aplikasi mereka seperti menambah blok baru, menukar sifat-sifat dan menyunting sambungan sesama blok.

2.4.3 Storan Blok

Menurut Almatary et al. (2014), storan blok adalah sistem berdasarkan web yang membolehkan bloks diuruskan dan dikongsi. Storan blok terdiri daripada tiga komponen; orang atau pemain, metodologi dan alat.

a. Orang Atau Pemain

Terdapat lima orang atau pemain utama terlibat di dalam Pembangun Perisian Berasas Blok: pentadbir sistem, pemula projek, pembangun blok dan pembangun aplikasi (di kalangan pengguna akhir) dan pelawat.

Pentadbir Sistem: Tanggungjawab Pentadbir Sistem adalah untuk mengurus akaun pengguna dan penciptaan domain atau subdomain. Pentadbir Sistem juga menguruskan profil pengguna, maklumat pengesahan dan mengendalikan komunikasi dengan semua pengguna melalui mesej peti masuk.

Pemula Projek: Tanggungjawab pemula projek adalah untuk mengurus domain dan subdomain mereka sendiri. Pemula projek juga menguruskan profil mereka, maklumat pengesahan dan komunikasi dengan pembangun-pembangun.

Pembangun Blok: Pembangun blok bertanggungjawab untuk membangunkan blok yang diperlukan dalam mana-mana domain yang diperlukan.

Pembangun Aplikasi (Pengguna Akhir): Pengguna akhir melayari storan blok untuk mendapatkan blok yang diperlukan. Blok ini kemudian boleh disesuaikan dan kemudian diintegrasikan untuk membentuk suatu aplikasi. Pengguna akhir juga mengurus profil dan maklumat pengesahan mereka.

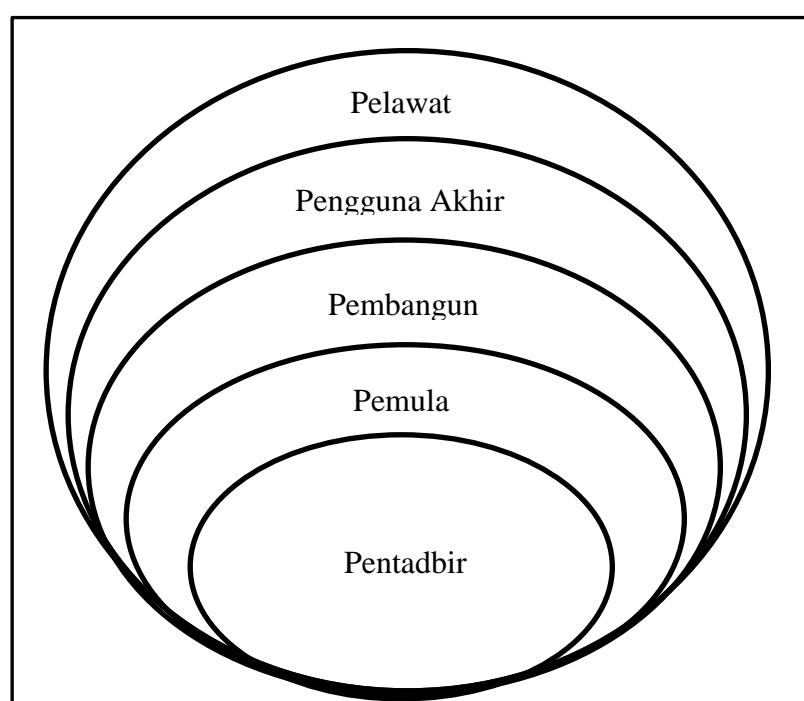
Pelawat: Pelawat adalah mana-mana pengguna yang boleh melayari storan blok tersebut. Mereka tidak mempunyai kebenaran menyumbang blok atau memuat turun blok dari storan blok.

Pemain-pemain ini boleh disusun sama seperti konsep bawang OSS (*Open Source Software*) seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2.5. Pentadbir Sistem mempunyai tahap kebenaran tertinggi, diikuti oleh Pemula Projek, Pembangun Blok, Pembangun Aplikasi, Pengguna Akhir dan akhirnya Pelawat.

b. Metodologi

Pembangunan blok terdiri daripada dua peringkat. Dua peringkat tersebut adalah pengenalan blok dan penciptaan blok. Pengenalan blok terdiri daripada aktiviti berikut:

- 1) Analisis domain
- 2) Pemilihan subdomain
- 3) Mengenalpasti Blok



Rajah 2.5 Struktur pasukan storan blok

Penciptaan blok terdiri daripada aktiviti berikut:

- 1) Mengenalpasti kes gunaan
- 2) Mengenalpasti Kelas
- 3) Mengenalpasti Hubungan
- 4) Penghalusan Blok

c. Alat

Komponen storan blok yang ketiga ialah alat. Menurut Abdullah Mohd Zin (2011), ada beberapa alat yang diperlukan untuk menyokong pendekatan Pengaturcaraan Berasas Blok. Dua daripada alat-alat adalah penciptaan blok dan pengintegrasian blok.

Alat penciptaan blok boleh digunakan untuk membangunkan blok-blok oleh pembangun. Contoh alat penciptaan blok telah dilaksanakan oleh Marlinawati Djasmir et al. (2012). Alat yang kedua ialah alat pengintegrasian blok. Terdapat dua pendekatan untuk pengintegrasian blok. Pendekatan yang pertama berdasarkan konsep seret dan lepas, telah dilaksanakan oleh Siti Norhudha Sarif et al. (2011) dan pendekatan yang kedua berdasarkan konsep bercerita yang telah dilaksanakan oleh Hamizah Mohamad Hariri et al. (2011).

2.5 PENDIDIKAN KANAK-KANAK BERKEPERLUAN KHAS

Menurut Kementerian Pendidikan Malaysia (2015), murid berkeperluan khas ertinya murid yang diperakukan oleh pengamal perubatan, ahli optik, ahli audiologi atau ahli psikologi mengikut mana-mana yang berkenaan, sama ada dalam perkhidmatan kerajaan atau tidak, sebagai murid yang mempunyai ketidakupayaan penglihatan, ketidakupayaan pendengaran, ketidakupayaan pertuturan, ketidakupayaan fizikal, masalah pembelajaran atau mana-mana kombinasi atau ketidakupayaan serta masalah yang telah dinyatakan di atas. Salah satu kategori murid berkeperluan khas adalah murid yang mengalami masalah pembelajaran. Masalah pembelajaran termasuklah masalah pembelajaran akademik, bahasa, ingatan, sosioemosi, kemahiran motor dan

koordinasi serta hiperaktiv. Kategori murid-murid masalah pembelajaran adalah seperti Disleksia, *Attention Deficit Hyperactivity Disorder* (ADHD), *Slow Learner*, Autisme, Sindrom Down terencah akal ringan.

2.5.1 Pembelajaran Berbantukan Komputer (PBK) Dalam Masalah Pembelajaran

Sesetengah individu mempunyai masalah sebenar dalam menguasai kemahiran asas akademik. Kemahiran ini termasuk apa yang diperlukan untuk membaca, menulis, mendengar, bertutur dan matematik. Masalah mungkin terjadi hasil daripada masalah pembelajaran. Masalah pembelajaran adalah satu istilah yang luas. Masalah pembelajaran didefinisikan sebagai masalah kecerdasan otak yang tidak pernah selaras dengan usia biologikal. Kanak-kanak yang mengalami masalah pembelajaran lazimnya turut menghadapi masalah dalam hubungan sosial dan komunikasi, serta menunjukkan tingkah laku yang abnormal (Singh & Chowdhary 2009).

Kementerian Pendidikan Malaysia (2015) mentakrifkan masalah pembelajaran sebagai masalah neurologi. Ianya berkaitan dengan cara otak menerima, memproses, menganalisis dan menyimpan maklumat. Masalah pembelajaran merupakan keceluaran dalam satu atau lebih daripada satu proses psikologi yang melibatkan kefahaman, penggunaan bahasa lisan atau bertulis. Keceluaran ini boleh menjelaskan keupayaan mendengar, berfikir, bertutur, membaca, menulis, mengeja atau mengira.

Menurut Smith & Strick (2010), berikut merupakan antara tingkah laku yang sering diperhatikan pada kanak-kanak yang mengalami masalah pembelajaran:

- 1) **Jangka perhatian yang singkat.** Kanak-kanak yang mengalami masalah pembelajaran mudah terganggu, cepat hilang minat dalam projek-projek baru, mungkin meloncat dari aktiviti ke aktiviti, dan sering meninggalkan kerja yang belum selesai. Mereka juga mempunyai masalah untuk memberi perhatian lebih daripada beberapa minit pada satu masa.
- 2) **Kesukaran mengikuti arahan.** Kanak-kanak yang mengalami masalah pembelajaran mungkin meminta bimbingan berulang kali walaupun semasa

melakukan tugas yang mudah. Kesalahan dibuat kerana arahan tidak difahami sepenuhnya.

- 3) **Kematangan sosial.** Kanak-kanak Kanak-kanak itu degil dengan melekat pada cara sendiri. walaupun ia tidak berfungsi; menolak cadangan dan tawaran untuk membantu bertindak lebih muda daripada umur kronologinya dan mungkin lebih suka bermain dengan anak-anak yang lebih muda; tidak sensitif terhadap maklumat bukan lisan (seperti ekspresi wajah dan bahasa tubuh yang menunjukkan perasaan orang lain).
- 4) **Masalah dengan perbualan.** Kanak-kanak yang mengalami masalah pembelajaran mempunyai masalah mencari perkataan yang betul, atau merapu tanpa henti.
- 5) **Tidak fleksibel.** Kanak-kanak yang mengalami masalah pembelajaran degil tentang cara mereka melakukan sesuatu dengan sendirinya. walaupun ia tidak berfungsi. Mereka menolak cadangan dan tawaran untuk membantu.
- 6) **Lemah di dalam perancangan dan kemahiran organisasi.** Kanak-kanak yang mengalami masalah pembelajaran seolah-olah tidak masuk akal terhadap masa dan sering terlambat atau tidak bersedia. Diberi beberapa tugas (atau tugas lengkap dengan beberapa bahagian), mereka tidak tahu di mana untuk memulakan, atau bagaimana untuk memecah kerja ke segmen yang boleh diurus.
- 7) **Ketidakhadiran.** Kanak-kanak yang mengalami masalah pembelajaran sering kehilangan kerja rumah, pakaian, dan harta benda lain. Mereka lupa untuk melakukan kerja dan tugas serta menghadapi masalah mengingati temujanji dan penglibatan sosial.
- 8) **Cemerkap.** Kanak-kanak yang mengalami masalah pembelajaran kelihatan janggal dan tidak teratur. Mereka selalu menjatuhkan barang, tumpahkan benda, atau terlepas dan jatuhkan objek. Mereka mungkin mempunyai tulisan tangan yang teruk; dilihat sebagai tiada harapan dalam sukan dan permainan.
- 9) **Kekurangan kawalan dorongan.** Kanak-kanak yang mengalami masalah pembelajaran menyentuh apa sahaja (atau sesiapa sahaja) yang menarik

minatnya, mengaburkan pemerhatian tanpa berfikir, mengganggu atau mengubah subjek dalam perbualan, mengalami kesukaran menunggu atau ambil giliran.

Terdapat pelbagai jenis masalah pembelajaran. Selalunya mereka jatuh ke dalam tiga kategori yang luas:

- 1) Masalah membaca (sering dirujuk sebagai disleksia)
- 2) Masalah menulis (sering dirujuk sebagai disgrafia)
- 3) Masalah mengira (sering dipanggil diskalkulia)

Menurut MyHEALTH Kementerian Kesihatan Malaysia (2017), disleksia adalah sejenis masalah pembelajaran khusus yang kerap berlaku. Mereka mungkin mengalami kesukaran membaca, menulis, memahami, mengeja dan mengira. Dianggarkan 4 – 8 % pelajar sekolah yang bermasalah disleksia. Kanak-kanak lelaki lebih ramai bermasalah Disleksia berbanding perempuan. Menurut Sanders & Myers (1999), kanak-kanak yang mengalami ciri-ciri disleksia mempunyai kesukaran-kesukaran khusus dalam bacaan, menulis dan mengeja. Duane (1989) mentakrif disleksia sebagai kesukaran belajar bahasa, tidak lancar ketika membaca sesuatu bahan bercetak, mata menjadi penat setelah beberapa minit menumpu pada tulisan dan daya tumpuan yang terhad.

Disleksia dikategorikan sebagai masalah untuk pengecaman perkataan yang tepat atau fasih dan kelemahan mengeja serta kebolehan penyahkodan. Masalah membaca menjelaskan 2-8 peratus kanak-kanak sekolah rendah. Untuk berjaya membaca, kanak-kanak mesti:

- 1) Tumpukan perhatian pada simbol yang dicetak
- 2) Mengecam bunyi yang berkaitan dengan huruf
- 3) Memahami kata-kata dan tatabahasa
- 4) Membina idea dan imej

- 5) Bandingkan idea-idea baru dengan apa yang kanak-kanak sudah tahu
- 6) Simpan idea dalam ingatan

Seseorang dengan disleksia boleh mempunyai masalah dalam mana-mana tugas-tugas yang melibatkan membaca. Bagaimanapun, saintis mendapati bahawa sebilangan besar orang dengan disleksia berkongsi masalah untuk membezakan atau memisahkan bunyi dalam perkataan yang disebut. Sesetengah kanak-kanak mempunyai masalah membunyikan perkataan, manakala yang lain mempunyai masalah dengan kata-kata berima, seperti kata-kata berima “cat” dengan “bat”. Namun, saintis telah mendapati kemahiran ini merupakan asas untuk belajar membaca. Pakar pemulihan membaca telah membangunkan teknik yang boleh membantu ramai kanak-kanak disleksia memperolehi kemahiran ini. Walau bagaimanapun, terdapat lebih kepada membaca daripada pengecaman perkataan. Jika otak tidak dapat membentuk imej atau mengaitkan idea-idea baru kepada yang disimpan dalam ingatan, pembaca tidak dapat memahami atau mengingati konsep-konsep baru. Lain-lain jenis masalah membaca boleh didapati dalam darjah atasan apabila fokus membaca berubah dari pengenalan perkataan kepada kefahaman (LD Online 2008).

Disgrafia bermaksud mempunyai masalah dalam mana-mana tugas-tugas yang melibatkan menulis. Menulis juga, melibatkan beberapa kawasan otak dan fungsi. Rangkaian otak untuk perbendaharaan kata, tatabahasa, pergerakan tangan, dan ingatan semua mesti berada di dalam keadaan yang baik. Gangguan menulis mungkin disebabkan oleh masalah dalam mana-mana kawasan ini. Sebagai contoh, seorang kanak-kanak yang mempunyai masalah menulis, terutamanya gangguan bahasa ekspresif, mungkin tidak dapat mengarang ayat yang lengkap dan tatabahasa yang betul (LD Online 2008).

Secara amnya, ciri-ciri dalam disgrafia ini adalah seperti pegangan pensil dan posisi badan yang tidak betul, mudah penat apabila menulis atau menyalin ayat, pembalikan kedudukan huruf dalam perkataan (contoh “Sabtu” dan “sabut”), ayat yang tidak lengkap, susunan ayat tidak kemas dan seragam serta menunjukkan ciri-ciri

tingkah laku seperti mengelak apabila diarahkan menulis pada papan putih dan membaca (Yusof Malie & Walter Alvin Jiniti, 2010).

Diskalkulia melibatkan pengecaman nombor dan simbol, menghafal fakta, menjajarkan nombor, dan memahami konsep abstrak seperti nilai tempat dan pecahan. Mana-mana keadaan ini mungkin menyukarkan bagi kanak-kanak dengan gangguan aritmetik, juga dikenali sebagai diskalkulia. Masalah dengan nombor atau konsep asas adalah berkemungkinan untuk muncul awal. Masalah yang muncul dalam darjah kemudian yang lebih kerap dikaitkan dengan masalah dalam pemikiran (taakulan). Banyak aspek bertutur, mendengar, membaca, menulis, dan aritmetik bertindih dan membina kemampuan dalam otak yang sama. Ia tidak menghairankan bahawa individu boleh didiagnosis dengan lebih daripada satu masalah pembelajaran (LD Online 2008).

Selain itu, terdapat beberapa masalah yang tidak termasuk dalam jenis masalah pembelajaran, tetapi boleh mengganggu pembelajaran seperti *Attention Deficit Hyperactivity Disorder* (ADHD) dan autisme. ADHD merujuk kepada mereka yang sering mengalami masalah dengan duduk diam, kekal fokus, mengikuti arahan, kekal teratur, dan menyelesaikan kerja rumah. Bagi kanak-kanak autisme, mereka mempunyai gangguan spektrum yang mungkin mempunyai masalah untuk membuat kawan, membaca bahasa tubuh, berkomunikasi, dan membuat hubungan mata (Helpguide.org 2017).

Pelbagai kajian lepas di Malaysia menunjukkan bahawa PBK mampu memudahkan kanak-kanak yang mempunyai masalah pembelajaran untuk mempelajari kemahiran tertentu. Menurut Siti Faridah Suratin & Mahadi Bahari (2016), 10 kajian oleh beberapa penyelidik telah menghasilkan perisian kursus untuk kanak-kanak yang mempunyai pelbagai kategori masalah pembelajaran di Malaysia. Jadual 2.4 menunjukkan ringkasan perisian sedia ada untuk kanak-kanak yang mempunyai masalah pembelajaran.

Jadual 2.4 Perisian kursus sedia ada untuk kanak-kanak yang mempunyai masalah pembelajaran di Malaysia

Nama Perisian Kursus	Penerangan	Pengarang
Komputer Saya	Dibangunkan untuk pelajar <i>slow learner</i> mempelajari asas-asas komputer.	Norfarhana Abdollah et al. (2010)
MyLexics	Perisian kursus dibangunkan bagi membantu kanak-kanak disleksia mempelajari kemahiran membaca dan menulis dalam bahasa Inggeris.	Muhammad Haziq Lim Abdullah et. al. (2009)
MyLINUS	Dibangunkan untuk kanak-kanak <i>slow learner</i> untuk mengatasi masalah kesukaran membaca.	Wan Fatimah Wan Ahmad, et al. (2013)
E-Z-Disleksia	Perisian kursus yang dibangunkan bagi membantu kanak-kanak disleksia mempelajari kemahiran membaca dalam bahasa Melayu.	Mahidin et al.(2011)
Mathlexic	Perisian kursus dibangunkan bagi membantu kanak-kanak disleksia mempelajari kemahiran matematik.	Siti Zulaiha Ahmad et. al. (2013)
MEL-SindD	Membangunkan perisian kursus bagi kanak-kanak Sindrom Down untuk mempelajari bahasa Melayu.	Rahmah Lob Yussof & Tengku Nazatul Shima Tengku Paris (2012).
Perisian Kursus Untuk Mempelajari Bahasa Melayu	Memperkenalkan perisian kursus yang dibangunkan bagi membantu kanak-kanak yang mempunyai masalah pembelajaran mempelajari bahasa Melayu.	Ng et al. (2016)

bersambung...

...sambungan

Perisian Kursus Untuk Mempelajari Bahasa Melayu	Memperkenalkan perisian kursus yang dibangunkan bagi membantu kanak-kanak yang mempunyai masalah pembelajaran mempelajari bahasa Melayu.	Ng et al. (2016)
Projek HANDS	Perisian kursus dibangunkan bagi membantu kanak-kanak autisme yang berusia 11 ke 16 tahun untuk mendiagnosis golongan muda untuk menavigasi dan mengembangkan aktiviti sosial.	Mintz & Aagard (2010)
FaceSnap	Memperkenalkan pembelajaran tingkah laku sosial dan ekspresi wajah untuk kanak-kanak dengan Sindrom Asperger (berkaitan dengan Autisme) berumur antara 7 hingga 11 tahun. Reka bentuk perisian kursus melibatkan kaedah berasaskan permainan dengan cara yang menyeronokkan.	Chen et al. (2011)
“Aplikasi Kanak-Kanak Autisme: Mari Mengenal Warna Bersama Elly”	Perisian kursus ini dibangunkan untuk kanak-kanak autisme yang berusia antara 6 hingga 8 tahun untuk belajar mengenali warna. Pembangunan perisian ini menggunakan animasi 2D dan Adobe Flash CS4	Fatin Fasihah & Mohd Mokhtar (2011)

Dapat disimpulkan bahawa perisian kursus untuk kanak-kanak yang mempunyai masalah pembelajaran wujud di Malaysia. Ia menunjukkan hasil positif dan kanak-kanak yang mempunyai masalah pembelajaran mendapat pendidikan yang baik.

2.5.2 Kanak-Kanak Autisme

Autisme atau nama klinikalnya, *Autism Spectrum Disorder* adalah kecelaruan perkembangan sepanjang hayat yang memberi kesan kepada cara seseorang berkomunikasi dan berkaitan dengan orang di sekeliling mereka. (Hasnah Toran et al. 2013). Menurut kamus Dewan Bahasa dan Pustaka (DBP) edisi ke-empat, autisme adalah satu gangguan mental yang mula muncul pada peringkat kanak-kanak yang mengakibatkan seseorang berkelakuan tidak normal dan sukar berkomunikasi dengan masyarakat (Noresah Baharom 2005). Biasanya gejala autisme dapat dikenalpasti seawal usia tiga tahun selepas kelahiran (Plimley et al. 2007).

Menurut kajian Persatuan Kebangsaan Autisme Malaysia (NASOM) menjelaskan maksud autisme seperti berikut: “Autisme adalah satu kekurangan seumur hidup dan menampakkan kesannya dalam masa 30 bulan yang pertama seseorang bayi. Komunikasi antara mereka adalah terbantut dan mereka tidak dapat berhubung dengan secara langsung. Mereka juga mempunyai masalah tingkah laku. Individu autisme mempunyai kelebihan intelek yang luas. Kerap kali mereka menunjukkan kelebihan dalam bidang matematik atau kemahiran makanikal ataupun dalam seni muzik, *rote memory* dan lain-lain”.

Autisme mula dikesan oleh ahli psikiatri kanak-kanak dari Amerika, Leo Kanner pada tahun 1943 di Pusat Perubatan John Hopkin. Leo Kanner menjalankan kajian ke atas 11 orang kanak-kanak selama beberapa tahun. Kanak-kanak itu mempunyai masalah sosial, sering bersendirian dan berada dalam dunianya sendiri. Mereka berasa kurang senang dengan perubahan di sekeliling dan berminat pada benda yang luar biasa. Sebahagia daripada kanak-kanak itu tidak menggunakan bahasa. Namun, Leo Kanner mendapati kanak-kanak itu juga mempunyai kepintaran yang luar biasa dan memiliki kemampuan kognitif yang baik (Razhiyah 2008).

Menurut Jamila (2006), emosi kanak-kanak autisme sangat sukar diramal dan berubah-ubah. Di antaranya adalah:

- 1) Sering marah, ketawa dan menangis tanpa sebab, mengamuk tanpa terkawal jika tidak dituruti kemahuannya ataupun dilarang daripada melakukan sesuatu yang diingininya.
- 2) Merosakkan apa saja yang ada di sekitarnya jika emosinya terganggu.
- 3) Menyerang sesiapa sahaja berhampirannya jika emosinya terganggu.
- 4) Ada kalanya mencederakan diri sendiri.
- 5) Tiada rasa simpati dan tidak memahami perasaan orang lain.

Semua orang dengan autisme mempunyai kecacatan dalam interaksi sosial, komunikasi sosial dan imaginasi. Ini disebut sebagai kecacatan tiga serangkai:

- 1) Interaksi sosial (masalah dengan hubungan sosial, sebagai contoh suka menyendiri dan tidak ambil peduli terhadap orang lain). Menurut Hasnah Toran et al. (2013), masyarakat yang tidak mempunyai pengetahuan mengenai autisme, kanak-kanak ini sering dilabel sebagai suka menyendiri, berada di dalam dunia meraka sendiri ataupun sompong.
- 2) Komunikasi sosial (menghadapi masalah dengan komunikasi lisan dan bukan lisan, sebagai contoh tidak benar-benar memahami makna gerak isyarat, ekspresi muka atau nada suara). Maka untuk berkomunikasi, mereka menggunakan tingkah laku yang tidak konvensional ataupun aneh, seperti bersikap agresif, mengamuk dan mencederakan diri mereka sendiri (Wetherby et al. 2004).
- 3) Fleksibiliti dalam pemikiran dan perlakuan (kesukaran dalam membentuk permainan dan imaginasi, sebagai contoh mempunyai pelbagai aktiviti imaginatif yang terhad, mungkin ditiru secara tidak henti-henti dan berulang-ulang). Ini menyebabkan meraka sering melakukan aktiviti yang sama berulang-ulang seperti menggoyang-goyangkan badan, berputar-putar dan mengipas-ngipaskan tangan (Lord 1995).

Walau bagaimanapun, gangguan baru ditakrifkan untuk mengelakkan kepada kekeliruan, di sini merupakan beberapa petunjuk kepada apa itu autisme dan apa yang ia bukan.

Autisme ialah:

- 1) Gangguan perkembangan pervasif melibatkan kecacatan biologi atau organik dalam fungsi otak;
- 2) Berlakunya purata empat kali lebih ramai lelaki dibandingkan dengan perempuan; 17 lelaki 1 perempuan untuk sindrom berfungsi tinggi atau Asperger; 1 lelaki kepada 1 wanita dengan Masalah pembelajaran yang mendalam.
- 3) Gangguan spektrum yang terdiri daripada individu yang mengalami Masalah pembelajaran mendalam melalui individu yang IQ nya di tahap purata atau melebihi purata;
- 4) Yang berkaitan dengan sebab-sebab organik yang diketahui seperti rubella maternal, *tuberous sclerosis*;
- 5) Yang berkaitan dengan epilepsi atau gangguan sawan dalam satu pertiga daripada individu pada masa remaja;
- 6) Dalam kebanyakan kes berkaitan dengan genetik (selalunya ahli keluarga mempunyai autisme);
- 7) Yang berkaitan dengan tindakbalas yang luar biasa terhadap rangsangan deria;
- 8) Kecacatan sepanjang hayat yang memerlukan sokongan sepanjang hayat dalam kebanyakan kes.

Autisme bukan:

- 1) Hasil daripada kekurangan emosi atau tekanan emosi;
- 2) Keinginan sengaja untuk mengelakkan hubungan sosial;

- 3) Disebabkan faktor disingkirkan ibu bapa atau ibu bapa yang bersikap dingin;
- 4) Dalam apa-apa cara dalam kelas yang berkaitan;
- 5) Satu penyakit mental;
- 6) Genius yang disalahertikan (walaupun dalam beberapa keadaan beberapa individu mempunyai kebolehan yang istimewa di kawasan yang terhad);
- 7) Boleh diubati (walaupun penambahbaikan dapat dilakukan dalam semua kes) (Awares.org 2008).

Menurut Woerkom (2010) dalam Siti Patonah Mohamad et al. (2014), kanak-kanak autisme boleh diklasifikasikan di bawah dua kategori, iaitu (a) *High-Functioning Autism* dan (b) *Low-Functioning Autism*. Pengelasan ini dibuat berdasarkan kepada beberapa kriteria seperti darjah kecerdasan otak, kemampuan berkomunikasi (lisan atau bukan-lisan) dan kemampuan berdikari.

Statistik yang dikeluarkan oleh Persatuan Kebangsaan Autisme Malaysia (NASOM) pada 2013 menyatakan setiap seorang daripada 150 kanak-kanak yang dilahirkan di seluruh dunia memiliki gejala autisme. Daripada jumlah tersebut dianggarkan 47,000 orang kanak-kanak di Malaysia menghidapnya yang berumur antara enam bulan hingga lewat 20-an. (<http://www.utusan.com.my> 2016).

Di Malaysia, beberapa pertubuhan seperti Persatuan Kebangsaan Autisme Malaysia (NASOM), Institut Masalah Pembelajaran dan Autisme (The IMPIAN Institute) dan Autism Link Malaysia merupakan antara pusat pendidikan bagi masalah autisme. Kebanyakan institusi ini menawarkan perkhidmatan seperti terapi pertuturan, terapi *Applied Behavior Analysis Therapy* (ABA) dan terapi *Sensory Integration* (SI) dalam usaha meningkatkan keupayaan kognitif, afektif dan psikomotor mereka. Teknik yang digunakan di kebanyakan pusat pendidikan dan asuhan kanak-kanak autistik lebih menekankan kepada kemampuan membaca, mengira dan/atau aktiviti sosial.

2.5.3 Autisme Dan Gaya Pembelajaran

Gaya pembelajaran adalah satu konsep yang menggambarkan kaedah di mana individu mendapatkan maklumat mengenai persekitaran mereka. Orang ramai boleh belajar melalui penglihatan (visual), pendengaran (auditori), dan melalui sentuhan atau memanipulasi objek (kinestetik atau pembelajaran secara *hands-on*).

Sebagai contoh, melihat sebuah gambar dalam buku atau membaca buku teks melibatkan pembelajaran melalui penglihatan; mendengar syarahan secara langsung atau pada pita melibatkan pembelajaran melalui pendengaran; dan menekan butang untuk menentukan bagaimana untuk mengendalikan VCR melibatkan pembelajaran kinestetik.

Individu autistik lebih cenderung untuk bergantung kepada hanya satu gaya pembelajaran. Dengan memerhatikan individu itu, seseorang mungkin dapat menentukan gaya utama pembelajaran beliau.

Sebagai contoh, jika kanak-kanak autistik menikmati melihat buku (contohnya, buku-buku bergambar), menonton televisyen (dengan atau tanpa bunyi), dan cenderung untuk melihat dengan teliti pada orang dan objek, maka dia mungkin seorang pelajar visual. Jika seorang kanak-kanak autistik bercakap berlebihan, menikmati orang bercakap dengan dia, dan lebih suka mendengar radio atau muzik, maka mungkin seorang pelajar auditori. Dan jika kanak-kanak autistme sentiasa mengambil kira perkara selainnya, membuka dan menutup laci, dan menekan butang, ini mungkin menunjukkan bahawa kanak-kanak itu ialah pelajar kinestetik atau *hands-on* (Edelsen 2008).

Grandin (2006), orang dewasa autisme yang *High-Functioning Autism*, menyatakan bahawa perwakilan mental beliau kebanyakannya visual, iaitu bahawasanya dia berfikir dalam gambar, dan perwakilan yang bias ini memberi kesan kepada bagaimana dia melakukan pelbagai operasi kognitif, dari kategori konsep kepada tafsiran isyarat sosial yang kompleks.

2.5.4 Perkhidmatan Intervensi Untuk Kanak-Kanak Autisme

Perkhidmatan intervensi awal sangat penting bagi kanak-kanak autisme untuk membantu mengurangkan masalah autisme yang mereka alami. Selain rawatan perubatan dan pengurusan tingkah laku, perkhidmatan intervensi awal termasuklah pendidikan terancang. Kanak-kanak autisme boleh dididik melalui program pendidikan yang bersepadu dan terancang. Keunikan corak pembelajaran mereka adalah disebabkan kebelbaaan atau kerencaman masalah lain yang berkait dengan masalah autisme itu sendiri seperti masalah tingkah laku, emosi, komunikasi, sosial dan kognitif.

Kanak-kanak ini diajar oleh guru-guru yang terlatih dalam bidang Pendidikan Khas. Bagi mencapai objektif pembelajaran kanak-kanak autisme ini, semua pihak yang terlibat terutamanya guru-guru hendaklah mempunyai kerjasama yang erat dengan ibubapa murid. Matlamat utama adalah supaya kemahiran dan pendekatan yang diajar di sekolah diteruskan dan diaplikasikan oleh ibubapa di rumah terutamanya dalam aspek pengurusan tingkah laku. Dalam kebanyakan kes, kanak-kanak yang sudah biasa dengan tingkah laku tertentu yang kurang sesuai mendapat sukar untuk mengubah atau menghentikan tingkah laku tersebut apabila berada di sekolah. Usaha guru untuk mengubah tingkah laku itu tidak akan berjaya sekiranya tidak ada kesinambungan usaha tersebut di rumah oleh ibubapa. Kanak-kanak autisme yang menunjukkan prestasi yang baik di dalam kelasnya diberi peluang untuk meningkatkan lagi keupayaannya melalui program Pendidikan Inklusif.

Pelajar ini akan ditempatkan di Kelas Aliran Perdana untuk belajar bersama-sama dengan rakan sebaya lain yang normal. Pada peringkat awal, kanak-kanak ini akan ditemani oleh guru pembimbing. Guru pembimbing akan membantu dan memantau kanak-kanak ini belajar. Kurikulum untuk kanak-kanak autisme adalah sama seperti kanak-kanak berkeperluan khas yang lain juga. Apabila kanak-kanak ini ditempatkan di dalam kelas Program Pendidikan Khas Integrasi (Bermasalah Pembelajaran), mereka akan belajar mengikut Kurikulum Pendidikan Khas yang disediakan oleh Jabatan Pendidikan Khas. Guru akan menyampaikan pelajarannya

mengikut tahap keupayaan murid dan tidak begitu terikat dengan sukanan pelajaran (Jamila 2006).

2.5.5 Kaedah *Applied Behavior Analysis* (ABA) Dan *Discrete-Trial Teaching* (DTT)

Walaupun mungkin terdapat banyak rawatan yang ada untuk autisme, dengan rawatan alternatif baru yang semakin meningkat, rawatan yang ada dan berdasarkan-penelitian teliti dan berdasarkan-bukti adalah *Applied Behavior Analysis* (ABA) (Lovaas 1993).

Analisis tingkah laku memberi tumpuan kepada prinsip-prinsip yang menjelaskan bagaimana pembelajaran berlaku. Pengukuhan positif adalah satu prinsip itu. Apabila tingkah laku yang diikuti oleh beberapa jenis ganjaran, tingkah laku adalah lebih cenderung untuk berulang. Melalui dekad penelitian, bidang analisis tingkah laku telah membangunkan pelbagai teknik untuk meningkatkan tingkah laku yang berguna dan mengurangkan tingkah laku yang boleh menyebabkan kemudarat atau mengganggu pembelajaran.

Applied Behavior Analysis (ABA) adalah penggunaan teknik-teknik dan prinsip-prinsip untuk membawa perubahan yang bermakna dan positif dalam tingkah laku (Autism Speaks 2018).

Jenis yang paling biasa dan membezakan intervensi berdasarkan *Applied Behavior Analysis* (ABA) adalah *Discrete-Trial Teaching* (DTT). Ia adalah apa yang orang paling sering fikirkan apabila mengatakan "ABA" atau "kaedah Lovaas."

Discrete-Trial Teaching (DTT) adalah satu pendekatan yang berkesan yang biasanya digunakan untuk mengajar kanak-kanak dengan autisme (ASD) dalam program-program intensif awal intervensi tingkah laku (Lovaas 1987) - juga dikenali sebagai *Applied Behavior Analysis* (ABA) untuk kanak-kanak dengan ASD (Green 1996).

DTT terdiri daripada penyampaian kanak-kanak dengan pelbagai peluang pembelajaran melalui penyampaian arahan dan akibat bagi tindak balas. Jika kanak-

kanak membuat kesilapan, mereka menerima prosedur pembetulan ralat untuk memaksimumkan kemungkinan jawapan yang betul. DTT juga termasuk dorongan untuk membantu kanak-kanak belajar, dan pudarnya dorongan ini untuk mengelakkan kanak-kanak bergantung kepada mereka. Menurut De Boer (2006), komponen utama DTT melibatkan:

- 1) Memecahkan kemahiran ke bahagian yang lebih kecil;
- 2) Mengajar setiap bahagian untuk penguasaan;
- 3) Menyediakan pengajaran intensif
- 4) Menyediakan gesaan dan pemudaran seperti yang diperlukan; dan
- 5) Menggunakan prosedur yang kukuh.

Pada kanak-kanak dengan ASD, kesukaran belajar berpunca daripada kemerosotan dalam interaksi sosial dan komunikasi. Oleh itu, mereka memerlukan kaedah sistematik yang memberi pendedahan menyeluruh kepada bahan-bahan pengajaran dalam unit-unit kecil. Bagi setiap unit, pengajar ABA atau pakar terapi yang melaksanakan DTT dikehendaki mengemukakan komponen berurutan teratur, di mana beberapa kemahiran tertentu diperlukan. Tutor juga perlu membaca, memahami, dan menggunakan prosedur dan lembaran data yang memberitahu mereka tentang program DTT, dan bagaimana untuk mengumpul maklumat mengenai prestasi kanak-kanak.

Proses pengajaran biasanya melibatkan seorang guru atau penyedia perkhidmatan dan seorang pelajar atau pelanggan dan direka untuk mengajar tingkah laku atau kemahiran yang sesuai. Arahan biasanya melibatkan ujian berkumpul. Setiap percubaan terdiri daripada arahan atau persembahan guru, tindak balas kanak-kanak, akibat yang dirancang dengan teliti, dan berhenti seketika sebelum menyampaikan arahan seterusnya.

2.6 PERISIAN KURSUS BAGI AUTISME

Dalam konteks pendidikan khas kanak-kanak autisme, reka bentuk perisian pendidikan perlu memberi tumpuan kepada gaya pembelajaran mereka yang unik. Terdapat banyak produk di pasaran seperti perisian pendidikan CD-ROM dan juga perisian percuma dari internet untuk pembelajaran kanak-kanak autisme. Perisian tersebut mewujudkan persekitaran yang intrinsik menarik di mana ia mampu menarik perhatian kanak-kanak autisme. Sebagai contoh, kanak-kanak autisme yang berumur kira-kira 3 hingga 5 tahun menghabiskan lebih banyak masa pada bahan bacaan apabila mereka mengakses melalui komputer dan kurang menentang kepada penggunaan teknologi ini dalam pembelajaran mereka (Williams et al. 2002).

Moore & Calvert (2000) menerokai isu-isu berkaitan dengan penggunaan perisian komputer untuk mengajar perbendaharaan kata terhadap kanak-kanak autisme. Mereka menambah bahawa perisian komputer boleh mewujudkan persekitaran yang menarik dan merangsang kanak-kanak autisme dan mendakwa bahawa komputer adalah cara yang kos efektif di dalam mendidik kanak-kanak autisme yang memerlukan bantuan belajar secara perseorangan. Bernard-Opitz et al. (2001) mengkaji latihan dengan perisian yang digunakan untuk pendidikan tingkah laku sosial. Kanak-kanak perlu mencari penyelesaian kepada senario yang berbeza yang melibatkan watak-watak dalam konflik masalah sosial. Hasil kajian menunjukkan bahawa prestasi kanak-kanak bertambah baik selepas latihan.

Leonard et al. (2002) mereka persekitaran realiti maya untuk melatih kemahiran sosial kepada remaja autisme yang berfungsi tinggi. Ia merangsang situasi kehidupan sebenar, seperti mencari tempat duduk di sebuah kedai kopi. Penilaian sistem ini menunjukkan bahawa remaja mencapai kemajuan dalam menangani keadaan sosial yang telah disimulasi. Penyelidik sedang menyiasat pelbagai pilihan teknologi untuk menyediakan perisian pendidikan yang mencukupi untuk golongan autisme, seperti chat rangkaian (Cheng et al. 2002), aplikasi multimedia (Barbieri et al. 2004) dan realiti maya (Leonard et al. 2002; Takahashi et al. 2004).

Terdapat beberapa kajian lepas mengenai pembangunan perisian untuk kanak-kanak dengan ASD (*Autism Spectrum Disorder*) di Malaysia. Jadual 2.5 menunjukkan ringkasan perisian kursus sedia ada untuk kanak-kanak autisme di Malaysia.

Jadual 2.5 Ringkasan perisian kursus sedia ada untuk kanak-kanak autisme di Malaysia

Nama Perisian Kursus	Pengarang
Cari Saya	Riaza & Sarah (2013) telah membangunkan perisian permainan komputer untuk meningkatkan kemahiran sosial kanak-kanak dengan ASD.
Pembelajaran Quran	Shams Aliee et al. (2013b) menyediakan prototaip perisian kursus interaktif menggunakan sokongan visual untuk mengajar atas bacaan Al-Quran kepada kanak-kanak dengan ASD dan untuk membuat mereka menumpukan perhatian kepada pembelajaran.
Saya Suka Belajar	Sidek et al. (2016) membangunkan perisian kursus ini yang mempunyai ciri-ciri yang dapat menarik perhatian kanak-kanak autisme untuk belajar Bahasa Melayu.
Mari Mengenal Warna Bersama Elly	Fasihah & Mokhtar (2011) membangunkan perisian kursus ini untuk kanak-kanak autisme berumur antara 6 hingga 8 tahun untuk belajar mengenal warna. Pembangunan perisian ini menggunakan animasi 2D dan Adobe Flash CS4.

bersambung...

...sambungan

Educational App for Children with ASD	Aziz et al. (2014) membangunkan perisian aplikasi yang membantu kanak-kanak autisme untuk meningkatkan kehidupan sosial mereka dalam berinteraksi dan berkomunikasi dengan orang lain sambil membantu ibu bapa dan penjaga mereka memahami apa yang mereka perlukan.	Aziz et al. (2014)
	Aplikasi ini boleh disesuaikan (iaitu menambah aktiviti) apabila keperluan timbul.	

Beberapa kajian telah dijalankan semata-mata untuk kanak-kanak dengan ASD, di mana kajian rintis pertama melaporkan penggunaan permainan komputer yang direka khas yang dikenali sebagai "Cari saya" untuk meningkatkan kemahiran sosial kanak-kanak dengan ASD. Bermain permainan dengan kerap menambah baik prestasi mereka (Riaza Mohd Rias & Sarah Reisi Dehkordi 2013).

Terdapat 2 kajian yang memberi banyak manfaat dalam pengajaran al-Quran kepada kanak-kanak dengan ASD. Dalam 1 kajian, temu bual telah dijalankan dengan lima doktor dan sebelas terapi untuk mengenal pasti masalah asas kanak-kanak dengan ASD dan kemudian membangunkan intervensi berasaskan komputer sebagai alat pendidikan, termasuk pembelajaran Quran (Zeinab Shams Aliee et al. 2013a). Kajian kedua melaporkan penyediaan prototaip perisian kursus interaktif menggunakan sokongan visual untuk mengajar asas bacaan Al-Quran kepada kanak-kanak dengan ASD dan untuk membuat mereka menumpukan perhatian kepada pembelajaran (Zeinab Shams Aliee et al. 2013b).

Satu kajian yang melaporkan pembangunan perisian pendidikan "Saya Suka Belajar" untuk mengajar bahasa Melayu kepada kanak-kanak dengan ASD. Perisian ini menggunakan "kaedah ADDIE" untuk menarik perhatian kanak-kanak dalam pembelajaran Bahasa Melayu (Salman Firdaus Sidek et al. 2016).

Manakala kajian yang melaporkan pembangunan perisian pendidikan “Mari Mengenal Warna Bersama Elly” untuk kegunaan kanak-kanak autisme berumur antara 6 hingga 8 tahun. Perisian ini mengandungi kandungan pembelajaran ditambah dengan animasi pendek sebagai bantuan untuk membantu mendidik kanak-kanak autisme dalam mengenali warna (Fatin Fasihah & Mohd Mokhtar 2011).

Ahir sekali, *Educational App for Children with ASD* dibangunkan untuk peranti iOS di dalam memberi tumpuan kepada penyelesaian kepada masalah komunikasi lisan, yang dapat memberi kanak-kanak dengan ASD cara komunikasi dan interaksi yang berguna dengan orang lain. Oleh kerana kanak-kanak dengan ASD mempunyai kesukaran untuk menyatakan keperluan secara lisan, iaitu menggunakan gerak isyarat atau menunjuk selain dari perkataan, perisian ini akan memberi alternatif baru yang membolehkan kanak-kanak memilih apa yang mereka perlukan (atau ingin nyatakan). Maka, dengan itu mengelakkan sebarang miskomunikasi yang tidak diingini (Aziz et al. 2014).

2.6.1 Perisian Kursus Bagi Autisme Yang Menggunakan Kaedah *Applied Behavior Analysis (ABA)* Atau *Discrete-Trial Teaching (DTT)*

Perisian pendidikan yang biasa digunakan untuk kanak-kanak autisme ini dipilih berdasarkan terapi berbantuan komputer yakni *Applied Behavior Analysis (ABA)* atau *Discrete-Trial Teaching (DTT)* oleh Lovaas (1987). Pakej perisian kursus pendidikan ini dibangunkan oleh pelbagai penyelidik dari luar negara dan juga dari Malaysia.

Pakej perisian kursus yang dipilih dari Malaysia adalah Math for Autism (Numbers) oleh Ibrahim Ahmad et. al. (2010a) dan About Us & Math for Autism (Numbers) oleh Ibrahim Ahmad et. al. (2010b) dari Universiti Teknikal Melaka, FaceSnap oleh Chen et al. (2011) dari Universiti Teknologi Petronas.

Jadual 2.6 menunjukkan ringkasan perisian kursus se dia ada untuk kanak-kanak autisme di Malaysia yang menggunakan kaedah *Applied Behavior Analysis (ABA)* atau *Discrete-Trial Teaching (DTT)*.

Jadual 2.6 Ringkasan perisian kursus sedia ada untuk kanak-kanak autisme di Malaysia yang menggunakan kaedah ABA atau DTT

Nama Perisian Kursus	Penerangan	Pengarang
Math for Autism (Numbers)	Perisian kursus ini dibangunkan khas untuk kanak-kanak autisme yang sederhana, di mana ia disasarkan untuk sekolah rendah. Teori pembelajaran <i>behaviourism</i> di mana teknik <i>Discrete Trial Teaching (DTT)</i> atau dikenali juga sebagai <i>Applied Behavior Analysis (ABA)</i> dan teknologi multimedia telah digabungkan dalam meningkatkan prestasi pembelajaran matematik di kalangan kanak-kanak autisme.	Ibrahim Ahmad et al. (2010a)
About Us & Math for Autism (Numbers)	Perisian kursus ini dibangunkan khas untuk kanak-kanak autisme di mana ia merupakan perisian permainan komputer. Teknik <i>Discrete Trial Teaching (DTT)</i> atau dikenali juga sebagai <i>Applied Behavior Analysis (ABA)</i> digunakan dalam meningkatkan prestasi pembelajaran melalui permainan komputer di kalangan kanak-kanak autisme.	Ibrahim Ahmad et al. (2010b)
FaceSnap	Memperkenalkan pembelajaran tingkah laku sosial dan ekspresi wajah untuk kanak-kanak dengan sindrom asperger (berkaitan dengan autisme) berusia antara 7 hingga 11 tahun. Reka bentuk perisian kursus melibatkan kaedah berdasarkan permainan dengan cara yang menyeronokkan.	Chen et al. (2011)

Math for Autism (Numbers) oleh Ibrahim Ahmad et. al. (2010a) adalah sebuah perisian interaktif yang mengintegrasikan teknik amalan dan latihan dengan pendekatan *Discrete-Trial Teaching* (DTT). Perisian kursus interaktif ini adalah untuk membantu kanak-kanak untuk memahami konsep nombor, memperoleh dan menggunakan kemahiran asas dalam matematik di dalam kehidupan mereka. Prototaip ini dibangunkan khas untuk tahap sederhana kanak-kanak autisme di mana sasaran utama adalah untuk sekolah rendah yang meliputi sukan pelajaran Komponen Matematik dalam Huraian Kurikulum Pendidikan Khas Bermasalah Pembelajaran (PKBP) yang ditetapkan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia. Dalam kajian mereka, teori pembelajaran Behaviorisme dan multimedia teknologi telah diadunkan dalam meningkatkan prestasi pembelajaran di kalangan kanak-kanak autistik.

About Us & Math for Autism (Numbers) oleh Ibrahim Ahmad et. al. (2010b) adalah sebuah permainan pendidikan komputer yang mengintegrasikan teknik yang sesuai seperti *Discrete Trial Teaching (DTT)* yang dikenali sebagai *Applied Behavior Analysis (ABA)*. Permainan mewarna memberi penekanan kepada mengenali warna, satu lagi permainan mini dibangunkan untuk melatih kanak-kanak tentang asas anatomi manusia. Teka-teki permainan dicipta bagi merangsang dua aspek berbeza seperti bentuk dan ejaan. Bagi permainan Matematik, terdapat empat permainan yang sesuai untuk belajar dan bermain. Permainan pertama membolehkan kanak-kanak memilih jawapan yang betul berdasarkan bilangan objek yang dikira di atas skrin. Permainan heret dan lepas adalah untuk memadankan nombor dan item. Permainan teka-teki adalah untuk menguji koordinasi dan ingatan dan permainan kad flip adalah untuk menguji ingatan kanak-kanak.

FaceSnap oleh Chen et. al. (2011) ialah pembangunan perisian kursus berasaskan permainan untuk kanak-kanak yang mempunyai masalah sosial. Perisian ini memberi tumpuan kepada membantu anak Sindrom Asperger untuk mengetahui ekspresi wajah dan tingkah laku sosial. Enam kanak-kanak dibahagikan kepada dua kumpulan; kumpulan Sindrom Asperger dan kumpulan kawalan yang terdiri daripada kanak-kanak biasa diuji dalam memainkan permainan ini. Hasilnya menunjukkan bahawa terdapat peningkatan dalam skor bekas kumpulan itu yang menunjukkan

bahawa perisian ini adalah berkesan dalam membantu kanak-kanak yang mempunyai masalah sosial untuk belajar ekspresi muka dan tingkah laku sosial.

Terdapat juga beberapa pembangunan perisian kursus untuk kanak-kanak autisme yang boleh diperolehi secara atas talian. Perisian kursus ini dibangunkan oleh sekumpulan penyelidik dan organisasi dari luar negara. Pakej perisian kursus yang dipilih dari luar negara adalah Computhera oleh Computhera (2008) dari Amerika Syarikat, DTkid oleh Randell et al. (2007) dari United Kingdom. MouseTrial oleh MouseTrial (2010) dari United Kingdom, DT-Trainer oleh Accelerations Educational Software (2003) dari Amerika Syarikat dan TeachTown Basics oleh TeachTown (2010) dari Amerika Syarikat. Jadual 2.7 menunjukkan ringkasan perisian kursus secara atas talian untuk kanak-kanak autisme di luar negara.

Jadual 2.7 Ringkasan perisian kursus secara atas talian untuk kanak-kanak autisme di luar negara

Nama Perisian Kursus	Penerangan	Pengarang
Computhera	Ia menggunakan metodologi <i>Discrete Trial Teaching (DTT)</i> dengan tujuh langkah untuk membaca dan berdasarkan prinsip-prinsip <i>Applied Behavior Analysis (ABA)</i> . Perisian ini bertujuan untuk mengajar kemahiran membaca kepada pelajar visual dan kanak-kanak dengan autisme. Perisian ini membenarkan pengguna untuk sesuaikan pelan rawatan berserta arahan visual dan pendengaran serta log data dan pilihan analisis.	Computhera (2008)
DTkid	Ia merupakan simulasi interaktif yang membentangkan "Simon", kanak-kanak maya realistik di mana tutor baru boleh belajar dan mengamalkan	Randell et al. (2007)

bersambung...

sambungan...

	teknik <i>DTT</i> . Tetikus digunakan untuk menyampaikan bahan-bahan, arahan dan pengukuhan.	
MouseTrial	Ia merupakan perisian permainan mudah yang menggunakan teknik <i>DTT</i> dan ia membantu untuk membangunkan bahasa reseptif. Dalam setiap permainan, pemain akan mendengar suara yang meminta untuk mengklik item yang betul dari senarai, atau klik bahagian kanan gambar. Jika pemain klik pada item yang betul, pemain mendapat ganjaran dengan animasi lucu berdasarkan objek yang dipilih. Jika pemain klik pada item yang salah maka MouseTrial akan paparkan imej yang betul untuk memberikan anda petunjuk.	MouseTrial (2008)
DT-Trainer	Ia adalah program perisian yang sangat baik untuk membantu dan melengkapkan tingkah laku verbal dan program <i>ABA</i> yang lain. DT Trainer telah dicipta berdasarkan kaedah yang dibangunkan untuk mendidik individu yang paling sukar iaitu kanak-kanak autisme. Walau bagaimanapun, tetapan DT Trainer juga menjadikannya bermanfaat untuk kanak-kanak dengan masalah pembelajaran lain	Accelerations Educational Software (2003).

sambungan...

dan ianya juga bermanfaat untuk kanak-kanak yang masih muda. Ia sangat fleksibel dan boleh disesuaikan untuk memenuhi pelbagai gaya pembelajaran pelajar dan defisit kemahiran.

TeachTown Basics

Ia menawarkan gabungan hantaran-komputer dan dipimpin-guru arahan ABA terbukti meningkatkan pertbaharaan kata pelajar, kemahiran mendengar, pembangunan sosial-emosi, ketakbersandaran kemahiran akademik dan kognitif. Sistem ini secara automatik menyesuaikan diri berdasarkan kemajuan setiap individu yang menyediakan arahan yang bermakna kepada semua pelajar.

TeachTown (2010).

Kurikulum bergantung kepada prestasi pelajar dan disesuaikan untuk setiap pelajar. Guru boleh menyesuaikan kurikulum untuk memenuhi matlamat IEP.

CompuThera merupakan satu perisian kursus yang menggunakan metodologi *Discrete Trial Teaching* (DTT) dengan tujuh langkah untuk membaca dan berdasarkan prinsip-prinsip *Applied Behavior Analysis* (ABA). Perisian ini bertujuan untuk mengajar kemahiran membaca kepada pelajar visual dan kanak-kanak dengan autisme. Perisian ini mempunyai ciri-ciri untuk cetak kad Flash sendiri. CompuThera juga datang dengan sepuluh kategori pertbaharaan kata pra muat seperti label dan kata nama, orang, huruf, nombor, warna, bentuk, anggota badan, tindakan kata kerja

serta tambahan yang lain dengan sejumlah kira-kira 600 perkataan (Computhera 2008).

DTkid adalah perisian simulasi interaktif yang membentangkan "Simon", kanak-kanak maya realistik di mana tutor baru boleh belajar dan mengamalkan teknik DTT. Tetikus digunakan untuk menyampaikan bahan-bahan, arahan dan pengukuhan. DTkid menggunakan maklum balas prestasi sebagai prosedur latihan. Apabila peserta membuat kesilapan, perisian memaklumkan kepada peserta, dan ia mengambil kira ujian yang betul di sudut skrin (Randell et al. 2007).

MouseTrial merupakan perisian permainan mudah yang menggunakan teknik DTT dan ia membantu untuk membangunkan bahasa reseptif. Dalam setiap permainan, pemain akan mendengar suara yang meminta untuk mengklik item yang betul dari senarai, atau klik bahagian kanan gambar. Jika pemain klik pada item yang betul, pemain mendapat ganjaran dengan animasi lucu berdasarkan objek yang dipilih. Jika pemain klik pada item yang salah maka MouseTrial akan paparkan imej yang betul untuk memberikan anda petunjuk. Ia mudah untuk menukar bilangan objek yang ditunjukkan, dan pemain boleh mengawal objek yang ada untuk membuat senarai rawak. Terdapat lapan modul yang berbeza untuk dipilih seperti pusingan rumah, haiwan, makanan, huruf, nombor, pakaian dan badan, saiz atau bentuk atau warna dan ciri atau fungsi atau kategori (MouseTrial 2008).

DT-Trainer adalah program perisian yang sangat baik untuk membantu dan melengkapkan tingkah laku verbal dan program ABA yang lain. DT-Trainer telah dicipta berdasarkan kaedah yang dibangunkan untuk mendidik individu yang paling sukar iaitu kanak-kanak autisme. Walau bagaimanapun, tetapan DT-Trainer juga menjadikannya bermanfaat untuk kanak-kanak dengan masalah pembelajaran lain, dan ianya juga bermanfaat untuk kanak-kanak yang masih muda. Kaedah tingkah laku telah terbukti berkesan untuk mengajar individu termasuk mereka yang mempunyai sindrom autisme. Perisian ini mendorong individu untuk melakukan tugas-tugas yang mereka mungkin tidak mahu belajar atau mungkin mendapati sukar untuk belajar. Terdapat beratus-ratus peneguhan yang berwarna-warni, menarik, dan menyeronokkan untuk dipilih yang walaupun sukar tetapi memberi motivasi kepada

individu. Individu boleh menambah peneguhan sendiri. DT-Trainer membahagikan pembelajaran kepada langkah-langkah sesuai dari pelajar fungsi rendah kepada pelajar fungsi tinggi (Accelerations Educational Software 2003).

TeachTown Basics menawarkan gabungan hantaran-komputer dan dipimpin-guru. Arahan ABA terbukti meningkatkan perbendaharaan kata pelajar, kemahiran mendengar, pembangunan sosial-emosi, ketakbersandaran, kemahiran akademik dan kognitif. Sistem ini secara automatik menyesuaikan diri berdasarkan kemajuan setiap individu yang menyediakan arahan yang bermakna kepada semua pelajar. Data pelajar direkodkan, dianalisis dan disusun ke dalam laporan secara automatik dan menyediakan pendidik dengan sistem pemantauan kemajuan yang berkesan dan automatik. Dengan menggunakan permainan benam dan episod animasi sebagai peneguhan sistematik, pelajar terlibat secara aktif dalam pelajaran TeachTown, membantu membina ketakbersandaran pelajar dan meningkatkan motivasi (TeachTown 2010).

2.7 PERBINCANGAN

Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) memainkan peranan yang penting dalam mendidik kanak-kanak berkeperluan khas seperti autisme. Pendidikan tersuai adalah satu sistem pendidikan di mana teknologi dan kemahiran organisasi digabungkan untuk menyediakan keperluan pendidikan individu, bila dan di mana ia dikehendaki (Sokolov 2001). Dalam persekitaran di mana pelajar yang amat berbeza dalam kebolehan mereka, pendidikan seragam tidak boleh mencabar bagi semua pelajar. Reigeluth (1997) menyatakan bahawa kita memerlukan penyesuaian untuk menggantikan penyeragaman untuk mempunyai sistem pendidikan yang memberi tumpuan kepada pembelajaran (mencapai standard yang tinggi) dan bukannya pada pengisihan. Oleh kerana setiap kanak-kanak autisme mempunyai cara yang berbeza dalam pembelajaran, mereka perlu diajar dalam persekitaran pendidikan yang disesuaikan. Ini menunjukkan bahawa setiap seorang daripada mereka perlu diberi peluang untuk menggunakan perisian kursus pendidikan yang khusus disesuaikan untuk mereka.

Matlamat kajian ini adalah untuk menggambarkan penyelidikan yang telah dijalankan dalam usaha untuk membangunkan perisian pendidikan tersesuai untuk kanak-kanak autisme. Berdasarkan penyelidikan yang telah dijalankan oleh penyelidik dari Malaysia dan luar negara sebelum ini, kebanyakan daripada perisian kursus bagi kanak-kanak autisme adalah seragam dan tidak dapat disesuaikan untuk keperluan kanak-kanak autisme yang berbeza. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa perisian kursus menawarkan penyesuaian dalam menggunakan perisian kursus untuk kanak-kanak autisme, tetapi masih terdapat beberapa kelemahan yang dikenalpasti. Perisian kursus ini hanya membenarkan penyesuaian terhadap kandungan perisian atau penyesuaian terhadap atribut. Data kandungan atau atribut hanya terhadap kepada data yang terdapat dalam pangkalan data sesebuah perisian. Perisian kursus yang dihasilkan oleh penyelidik dari Malaysia kurang menerapkan kaedah *Applied Behavior Analysis* (ABA) di dalam pengajaran dan pembelajaran bagi kanak-kanak autisme. Kaedah *Applied Behavior Analysis* (ABA) atau dikenali juga sebagai *Discrete Trial Teaching* (DTT) di dalam pengajaran dan pembelajaran kanak-kanak autisme diasaskan oleh Dr Ivar Lovaas dalam tahun 1960 an.

Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) dan Pengaturcaraan Pengguna Akhir mewujudkan persekitaran baharu dalam pembangunan perisian pendidikan tersuai bagi membantu menyelesaikan masalah pembelajaran dan pengajaran di kalangan kanak-kanak autisme. Pembangunan perisian berdasas blok adalah sebuah paradigma baru muncul dalam pembangunan perisian. Pembangunan perisian berdasas blok adalah satu pendekatan pengaturcaraan baru yang akan membolehkan aplikasi yang akan dibina secara langsung oleh pengguna akhir. Kajian ini adalah berdasarkan kepada pendekatan pembangunan perisian berdasas blok yang merupakan pendekatan pengaturcaraan baru pengguna akhir. Perihal pendekatan pembangunan perisian ini diberikan oleh Abdullah Mohd Zin (2011). Tujuan utama pendekatan ini ialah untuk membolehkan pengguna akhir membangunkan perisian dilakukan dengan mengintegrasikan perisian komponen yang dikenali sebagai blok tanpa melibatkan proses pengekodan. Pengguna akhir juga boleh sesuaikan atribut yang berkenaan bagi setiap blok mengikut kesesuaian dan kehendak kanak-kanak autisme. Pengguna akhir seperti ibu bapa, guru, ahli terapi dan lain-lain pengguna akan membangunkan sebuah perisian aplikasi dengan memilih dan mengintegrasikan blok-blok. Proses

mengintegrasikan blok boleh dilakukan dengan menggunakan alat integrasi blok, alat perisian yang boleh digunakan oleh pengguna akhir untuk mengintegrasikan blok-blok (Siti Norhudha Sarif et al. 2011).

Oleh kerana itu, kajian yang dijalankan ini adalah untuk menentukan sama ada pendekatan pembangunan perisian berdasas blok di samping menerapkan kaedah *Applied Behavior Analysis* (ABA) di dalam pengajaran dan pembelajaran bagi kanak-kanak autisme mampu digunakan dalam menghasilkan perisian tersuai yang membolehkan ibu bapa atau guru-guru menghasilkan perisian aplikasi yang sesuai digunakan bagi pelajar autisme yang mempunyai keperluan yang berbeza.

BAB III

METODOLOGI KAJIAN

3.1 PENGENALAN

Kajian yang dijalankan bertujuan untuk menghasilkan sebuah perisian tersuai untuk kanak-kanak autisme dengan menggunakan pendekatan pembangunan perisian berasas blok. Bab ini menerangkan metodologi yang digunakan bagi mencapai objektif tersebut.

Bahagian 3.2 menerangkan pendekatan kajian yang digunakan. Bahagian 3.3 menerangkan fasa analisis yang dijalankan, manakala bahagian 3.4 membincangkan fasa rekabentuk dan pembangunan blok-blok yang diperlukan bagi memenuhi keperluan pembelajaran dan akhir sekali bahagian 3.5 membincangkan fasa penilaian berserta pengujian ke atas pendekatan pembangunan perisian berasas blok yang digunakan.

3.2 PENDEKATAN KAJIAN

Bagi mencapai objektif kajian, kajian ini dilakukan dalam tiga fasa seperti yang ditunjukkan seperti Rajah 3.1. iaitu analisis domain, rekabentuk dan pembangunan dan akhir sekali penilaian dan pengujian.



Rajah 3.1 Tiga jenis fasa yang digunakan di dalam pendekatan kajian

Rajah 3.2 menunjukkan aktiviti yang dijalankan bagi setiap fasa secara lebih terperinci. Fasa pertama iaitu fasa analisis domain, melibatkan beberapa aktiviti. Aktiviti pertama adalah menganalisis pakej perisian pendidikan bagi kanak-kanak autisme, dengan tujuan untuk mendapatkan ciri-ciri yang perlu ada untuk membangunkan sesebuah perisian aplikasi bagi kegunaan kanak-kanak autisme. Aktiviti kedua, menemubual bersama beberapa individu bagi tujuan mendapatkan pandangan berkenaan kaedah pengajaran dan pembelajaran berhubung kanak-kanak autisme. Mereka terdiri daripada pakar terapi dari Fakulti Sains Kesihatan, UiTM Puncak Alam, dan koordinator dari Persatuan Kebangsaan Autism Malaysia (NASOM). Aktiviti ketiga, menemubual bersama guru dari NASOM bagi tujuan mendapatkan maklumat berkenaan kurikulum dan sukanan pelajaran bagi kanak-kanak autisme. Aktiviti keempat, menemubual bersama ibubapa bagi mendapatkan maklumat berkenaan atribut bagi blok. Berdasarkan segala maklumat yang diperolehi dari kumpulan yang berkenaan, maka kes gunaan dihasilkan untuk mengenalpasti blok. Seterusnya, kandungan pengajaran dan pembelajaran serta kaedah *Applied Behavior Analysis* (ABA) bagi blok juga dikenalpasti. Fasa kedua merupakan fasa rekabentuk dan pembangunan. Penemuan maklumat dari fasa analisis domain akan menjadi rujukan penting bagi proses merekabentuk dan membangunkan perisian berasas blok. Kajian yang dijalankan semasa fasa reka bentuk dan pembangunan bertujuan untuk merekabentuk kaedah *Applied Behavior Analysis* (ABA) bagi blok, di samping merekabentuk gambarajah kelas dan antara muka blok. Seterusnya, proses pengaturcaraan bagi menghasilkan perisian blok dan fail teks dilakukan. Pengujian unit dan pengujian integrasi bagi setiap blok akan dilakukan bagi memastikan semua blok bebas daripada ralat dan kesilapan logik. Fasa ketiga merupakan fasa penilaian dan pengujian. Kajian yang dijalankan semasa fasa penilaian dan pengujian bertujuan untuk menilai dan menguji kaedah perisian berasas blok. Penilaian heuristik dilakukan terhadap ibubapa kanak-kanak autisme bagi menilai kepenggunaan kaedah perisian berasas blok. Di samping itu, bagi pengujian secara pemerhatian, matlamat pengujian adalah untuk memastikan perisian yang dibina menepati ciri-ciri kebolehgunaan perisian, di mana ia berdasarkan kepada definisi kebolehgunaan dan ciri-ciri yang dilakukan oleh ISO 9241-11 yang akan memberi tumpuan kepada mengukur keberkesanan dan tahap kepuasan daripada pengguna akhir, iaitu kanak-kanak autisme.

FASA 1: Fasa Analisis Domain	FASA 2: Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan	FASA 3: Fasa Penilaian dan Pengujian
<p>Menganalisis pakej perisian pendidikan bagi kanak-kanak autisme untuk mendapatkan ciri-ciri yang perlu ada bagi membangunkan sesebuah perisian aplikasi bagi kanak-kanak autisme</p> <p>Mendapatkan pandangan pakar terapi dan koordinator berkenaan masalah pembelajaran berhubung dengan kanak-kanak autisme</p> <p>Mendapatkan maklumat dari koordinator berkenaan kaedah pengajaran dan pembelajaran berhubung dengan kanak-kanak autisme</p> <p>Mendapatkan maklumat dari guru berkenaan kurikulum dan sukan pelajaran bagi kanak-kanak autisme</p> <p>Menghasilkan gambarajah kes gunaan untuk mengenalpasti blok</p> <p>Mendapatkan maklumat dari ibubapa berkenaan atribut bagi setiap blok</p>	<p>Merekabentuk blok dengan menggunakan kaedah <i>Applied Behavior Analysis</i> (ABA) bagi blok</p> <p>Merekabentuk fail teks, gambarajah kelas dan antara muka blok</p> <p>Membangunkan blok-blok bagi memenuhi keperluan pengajaran dan pembelajaran kanak-kanak autisme</p> <p>Melakukan pengujian unit bagi setiap blok</p> <p>Melakukan pengujian integrasi bagi setiap blok</p>	<p>Menjalankan penilaian heuristik terhadap ibubapa kanak-kanak autisme bagi menilai kaedah pengaturcaraan berasas blok</p> <p>Menjalankan pengujian dan pemerhatian terhadap kanak-kanak autisme bagi mengukur tahap keberkesanan dan kepuasan menggunakan perisian</p> <p>Melakukan perbandingan pengujian secara pemerhatian di antara perisian pengaturcaraan berasas blok dan perisian Computhera</p>

Rajah 3.2

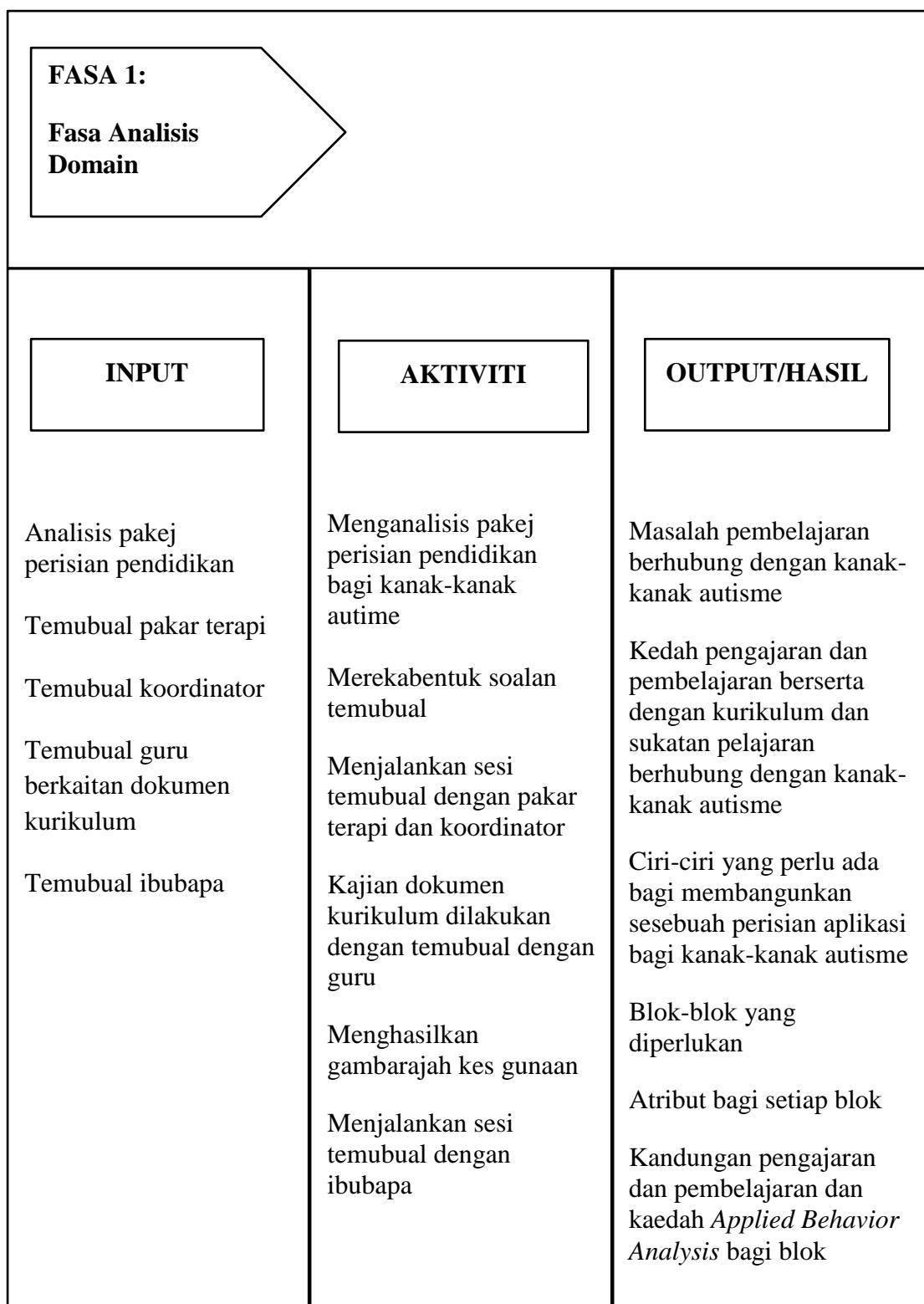
Tiga jenis aktiviti yang digunakan di dalam pendekatan kajian

3.3 FASA ANALISIS DOMAIN

Fasa analisis domain ini menentukan keperluan bagi mengenalpasti blok-blok dengan mengambil kira aspek-aspek pengajaran dan pembelajaran, sukanan pelajaran membaca, pelajar, guru, ibubapa dan persekitaran berpusatkan kanak-kanak autisme. Keperluan untuk membangunkan blok-blok membaca adalah untuk memotivasi pengajaran dan pembelajaran bagi kanak-kanak autisme. Aspek yang dikaji ialah seperti berikut:

- 1) Mengenalpasti ciri-ciri yang perlu ada bagi membangunkan sesebuah perisian aplikasi bagi kanak-kanak autisme dengan melakukan kajian dan analisis terhadap pakej perisian pendidikan bagi kanak-kanak autisme yang dibangunkan oleh pelbagai penyelidik dari negara lain dan juga dari Malaysia.
- 2) Mengenalpasti masalah pembelajaran dan kaedah pengajaran dan pembelajaran berserta dengan kurikulum dan sukanan pelajaran berhubung dengan kanak-kanak autisme dengan melakukan analisis terhadap keperluan domain bagi kemahiran yang berkaitan dengan autisme. Atribut bagi setiap perisian blok juga dikenalpasti dengan mengambil kira keperluan pengguna seperti ibubapa dan guru-guru.

Proses bagi melakukan analisis domain ditunjukkan dalam Rajah 3.3.



Rajah 3.3 Fasa analisis domain

3.3.1 Analisis Perbandingan Pakej Perisian Kursus Pendidikan Bagi Kanak-Kanak Autisme

Perisian pendidikan kursus pendidikan yang biasa digunakan untuk kanak-kanak autisme dianalisis dengan tujuan mendapatkan ciri-ciri yang perlu ada bagi membangunkan sesebuah perisian aplikasi bagi kanak-kanak autisme. Kajian ini mengkaji dan menganalisis pakej perisian kursus pendidikan yang dibangunkan oleh pelbagai penyelidik dari negara lain dan juga dari Malaysia.

Pakej perisian kursus pendidikan yang dipilih ditunjukkan dalam Jadual 3.1. Pakej perisian kursus pendidikan ini dipilih kerana ia berdasarkan terapi berbantuan komputer yakni *Discrete Trial Teaching* (DTT) atau dikenali juga *Applied Behavior Analysis* (ABA) oleh Lovaas (1987). *Applied Behavior Analysis* (ABA) adalah penggunaan teknik-teknik dan prinsip-prinsip untuk membawa perubahan yang bermakna dan positif dalam tingkah laku (Autism Speaks 2018).

Jadual 3.1 Pakej perisian kursus pendidikan

Perisian Kursus Pendidikan	Pembangun	Tahun
Computhera	Computhera, Amerika Syarikat	2008
Dtkid	Randel et. al., United Kingdom	2010
MouseTrial	MouseTrial, United Kingdom	
DT-Trainer	Accelerations Educational Software, Amerika Syarikat	2003
TeachTown Basics	TeachTown, Amerika Syarikat	2010
Math for Autism (Numbers)	Ibrahim Ahmad et al., Universiti Teknikal Melaka, Malaysia	2010a
About Us & Math for Autism (Numbers)	Ibrahim Ahmad et al., Universiti Teknikal Melaka, Malaysia	2010b
FaceSnap	Chen et al., Universiti Teknologi Petronas, Malaysia	2011

Lahm (1996) telah mengenalpasti 62 ciri-ciri perisian yang digunakan dalam perisian yang sedia ada secara komersial bagi kanak-kanak kurang upaya. Kesemua ciri-ciri ini (Jadual 3.2) diperolehi dari sekumpulan guru-guru di Virginia, telah dikemukakan kepada sekumpulan 18 orang pakar dalam pendidikan awal kanak-kanak, pendidikan khas, dan teknologi pendidikan untuk semakan.

Jadual 3.2 Ciri perisian yang dikenalpasti untuk kanak-kanak kurang upaya

Ciri-Ciri Perisian Untuk Kanak-Kanak Kurang Upaya

- | | |
|---|---|
| 1. Pengguna individu
2. Dwi pengguna
3. Kumpulan pengguna
4. Pelajar berarah
5. Menu ikonik
6. Menu yang diimbas
7. Pelajar berarah dengan persediaan guru
8. Guru berarah
9. Penyesuaian guru
10. Pengekalan parameter
11. Menonton atau reaksi
12. Melakukan
13. Menggunakan
14. Membina
15. Mencipta
16. Antara muka papan kekunci
17. Antara muka skrin
18. Antara muka lapis sentuh
19. Antara muka suis
20. Antara muka peranti penudging video
21. Antara muka suara
22. Akses serentak
23. Keserasian peranti input berganda
24. Padanan kognitif
25. Pengimbasan visual
26. Pengimbasan auditori
27. Bacaan skrin / laporan status
28. Kekonsistenan input yang diminta
29. Bilangan pilihan respons terhad
30. Demo terhadap respons
31. Pukulan minimum diperlukan | 32. Peluang untuk membetulkan input
33. Perlindungan dari berlaga
34. Peneguhan auditori
35. Peneguhan muzik
36. Peneguhan grafik
37. Peneguhan animasi
38. Peneguhan suara
39. Pengesahan visual
40. Pengesahan auditori
41. Maklum balas pintar atau ramalan
42. Gesaan auditori
43. Gesaan suara
44. Pelbagai gesaan atau maklum balas
45. Suara digital
46. Suara disintesis
47. Suara kanak-kanak
48. Suara orang dewasa
49. Muzik sebagai medium untuk arahan
50. Gesaan visual
51. Kelajuan pemprosesan skrin pantas
52. Bahasa penulisan berpasangan
53. Simbol abstrak
54. Lukisan garis
55. Gambar representasi
56. Gambar kualiti fotografi
57. Gerakan seperti-kehidupan
58. Gerakan mekanikal
59. Bentangan skrin yang mudah
60. Cetak salinan keras
61. Pengumpulan data
62. Isyarat temporal |
|---|---|
-

62 ciri-ciri ini dibahagikan kepada beberapa kategori. Menurut Lahm (1996) juga, pemeringkatan tertinggi kategori ciri-ciri pakej perisian telah dikenalpasti dan dikelaskan dalam lima (5) kategori. Berdasarkan lima (5) kategori ini, pakej perisian kursus dibandingkan antara satu sama lain berdasarkan ciri-ciri yang ditunjukkan dalam Jadual 3.3.

Jadual 3.3 Pemeringkatan tertinggi kategori ciri-ciri pakej perisian pendidikan

Kategori	Ciri-ciri
Jenis interaksi	Melakukan, menggunakan, membina dan mencipta
Jenis antara muka	Papan kekunci, tetikus, suis, skrin sentuh, dan lapik sentuh
Jenis gambar	Simbol abstrak, lukisan garis, gambar representasi, gambar berkualiti fotografi
Jenis peneguhan	Bunyi, muzik, grafik, dan animasi
Jenis suara	Suara disintesis dan Suara digital

Sumber: Lahm 1996

Pakej perisian kursus juga dibandingkan antara satu sama lain berdasarkan ciri-ciri yang berkaitan dengan kategori perisian kursus pengajaran. Menurut Briggs et al. (1991), perisian boleh dibahagikan kepada lima (5) kategori perisian kursus pengajaran seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3.4.

Jadual 3.4 Kategori perisian kursus pengajaran

Kategori	Penerangan
Tutorial	Menyampaikan panduan dan maklumat kepada pelajar. Pelajaran ini menyediakan bahan berturutan dan interaktif untuk pelajar. Foto dan video yang digunakan adalah untuk memaparkan maklumat yang menarik. Tutorial biasanya digabungkan dengan lain-lain jenis CAI seperti latihan.
Latihan	Latihan direka untuk memberikan peluang kepada pelajar untuk mengamalkan apa yang mereka telah pelajari. Banyak latihan

bersambung...

...sambungan

	yang digunakan dalam mata pelajaran seperti matematik, bahasa asing, ejaan, tatabahasa dan perbendaharaan kata. Maklumat yang memerlukan pelajar untuk menghafal fakta-fakta adalah sesuai untuk menggunakan jenis perisian kursus pengajaran ini.
Permainan Pengajaran	Menyediakan pelajar satu cara untuk mengamalkan bahan yang dipelajari sebelum ini atau mendapatkan maklumat baru. Tetapi tidak seperti latihan, permainan yang kompetitif dengan reka bentuk, <i>pitting</i> pelajar terhadap komputer, pemain lain, atau masa. Seperti latihan, ini boleh disesuaikan dengan mana-mana subjek yang memerlukan amalan berulang.
Simulasi	Menyediakan maklumat dan memberi pelajar peluang untuk mengambil bahagian dalam kehidupan sebenar di dalam penyelesaian masalah dan keadaan membuat keputusan.
Ujian	Menggunakan komputer untuk membina ujian dan secara automatik menjana skor untuk setiap jawapan.

Sumber: Briggs et al. 1991

Setiap jenis perisian kursus pengajaran mempunyai ciri-ciri tersendiri yang boleh mematuhi ciri-ciri kanak-kanak autisme. Pakej perisian kursus pendidikan juga diperhatikan daripada ciri-ciri lain seperti sasaran pengguna, kemahiran dan bahasa yang digunakan.

3.3.2 Masalah Pembelajaran Kanak-Kanak Autisme

Bagi memenuhi masalah pembelajaran di kalangan kanak-kanak autisme, temubual telah dibuat dengan pakar terapi dari Fakulti Sains Kesihatan, UiTM Puncak Alam dan koordinator dari Persatuan Kebangsaan Autisme Malaysia (NASOM).

Terdapat beberapa soalan temubual yang seragam yang direkabentuk bagi menjawab persoalan kajian. Persepsi dan pandangan mereka adalah penting memandangkan kanak-kanak autisme sentiasa berada dibawah pemerhatian mereka di sepanjang sesi terapi dan sesi pembelajaran. Soalan-soalan tersebut adalah seperti di bawah:

S1.1: Apakah yang dimaksudkan dengan autisme?

- S1.2:** Apakah ciri-ciri kanak-kanak autisme?
- S1.3:** Adakah kanak-kanak autisme mempunyai masalah pembelajaran?
- S1.4:** Jika ya, apakah masalah pembelajaran yang dihadapi oleh kanak-kanak autisme?
- S1.5:** Adakah kanak-kanak autisme mempunyai masalah di dalam memberi tumpuan terhadap pelajaran? Jika ya, tolong jelaskan.

Kaedah temubual telah dipilih dan sesuai digunakan kerana ia dapat memberi jawapan-jawapan spontan dan dapat memberikan gambaran keseluruhan terhadap isu masalah pembelajaran. Lima soalan temubual yang seragam telah ditanya secara bersemuka untuk mengetahui isu-isu yang berkaitan dengan masalah pembelajaran di kalangan kanak-kanak autisme. Pembentukan soalan-soalan yang seragam ini bertujuan untuk memastikan temubual adalah lebih terarah dan perbezaan pendapat di antara reposiden dapat dikenalpasti dengan lebih mudah.

Bagi tujuan analisis, hasil temubual daripada semua responden akan dikumpulkan dan jawapan dari setiap soalan temubual akan diringkaskan supaya maklumat yang penting dapat diketengahkan.

3.3.3 Mengenalpasti Kaedah Pengajaran Dan Pembelajaran Berserta Dengan Kurikulum Dan Sukatan Pelajaran Berhubung Dengan Kanak-Kanak Autisme

Bagi mengenalpasti kaedah pengajaran dan pembelajaran berserta dengan kurikulum dan sukanan pelajaran berhubung dengan kanak-kanak autisme, temubual telah dibuat dengan guru-guru di Persatuan Kebangsaan Autisme Malaysia (NASOM) dan melakukan kaji selidik ke atas kaedah pengajaran dan pembelajaran berhubung dengan kanak-kanak autisme.

Terdapat beberapa soalan temubual yang seragam yang direkabentuk bagi menjawab persoalan kajian. Persepsi dan pandangan mereka adalah penting memandangkan kanak-kanak autisme sentiasa berada dibawah pemerhatian

koordinator dan bimbingan guru-guru mereka di sepanjang sesi pembelajaran. Soalan-soalan tersebut adalah seperti di bawah:

S2.1: Apakah kaedah pengajaran dan pembelajaran yang digunakan apabila mengajar kanak-kanak autisme?

S2.2: Apakah kurikulum yang sesuai bagi kanak-kanak autisme?

S2.3: Apakah sukan pelajaran yang sesuai bagi kanak-kanak autisme?

Kaedah temubual dan kaji selidik telah dipilih dan sesuai digunakan kerana ia dapat memberi jawapan-jawapan spontan dan dapat memberikan gambaran keseluruhan terhadap isu pembelajaran kanak-kanak autisme. Tiga soalan temubual yang seragam telah ditanya secara bersemuka untuk mengetahui isu-isu yang berkaitan dengan kaedah pengajaran dan pembelajaran yang digunakan apabila mengajar kanak-kanak autisme. Di samping itu, maklumat berkenaan kurikulum dan sukan pelajaran yang sesuai bagi kanak-kanak autisme juga dapat dikenalpasti.

Bagi tujuan analisis, hasil temubual dan kaji selidik daripada semua responden akan dikumpulkan dan jawapan dari setiap soalan temubual dan kaji selidik akan diringkaskan supaya maklumat yang penting dapat diketengahkan.

3.3.4 Kenalpasti Blok

Menurut Almatary et. al (2014), dalam proses mengenalpasti blok, langkah yang perlu diikuti ialah dengan melukis gambarajah kes gunaan. Gambarajah kes gunaan meneliti senario secara mudah dan senang, khususnya dengan menerangkan contoh dunia sebenar. Cara ini menunjukkan bagaimana satu atau lebih orang atau organisasi berinteraksi dengan sistem (Ambler & Lines 2012).

Melalui analisis kes gunaan, aktor utama di dalam domain kurikulum dan interaksi antara aktor ini boleh dikenal pasti. Memandangkan domain adalah agak luas, analisis subdomain boleh dijalankan untuk mengenal pasti subdomain di dalam memberi penumpuan bagi proses kenalpasti blok.

3.3.5 Mengenalpasti Atribut Bagi Setiap Blok Dengan Mengambil Kira Keperluan Pengguna Seperti Ibubapa

Bagi mengenalpasti atribut bagi setiap blok, temubual telah dibuat dengan 3 orang ibubapa kanak-kanak autisme bagi mendapatkan maklumat berkenaan atribut yang diperlukan bagi setiap blok yang dibangunkan. Atribut ini boleh disesuaikan mengikut kemahuan kanak-kanak autisme yang berbeza. Terdapat beberapa soalan temubual yang seragam yang direkabentuk bagi menjawab persoalan kajian. Persepsi dan pandangan ibubapa adalah penting memandangkan mereka lebih mengenali sifat-sifat kanak-kanak autisme yang berada di bawah jagaan mereka. Soalan-soalan tersebut adalah seperti di bawah:

S3.1: Apakah tuan/puan setuju jika atribut bagi perisian blok disesuaikan?

S3.2: Jika ya, kenapa?

S3.3: Apakah jenis-jenis atribut yang perlu ada bagi sesebuah perisian blok yang berkenaan?

- Teks (huruf, suku kata, perkataan, ayat)
- Warna teks
- Saiz teks
- Fon teks
- Warna latar belakang
- Audio
- Imej
- Animasi
- Lain-lain _____

S3.4: Sebarang cadangan?

Kaedah temubual telah dipilih dan sesuai digunakan kerana ia dapat memberi jawapan-jawapan spontan dan dapat memberikan gambaran keseluruhan terhadap atribut yang perlu dihasilkan bagi setiap perisian blok. Tiga soalan temubual yang seragam telah ditanya secara bersemuka untuk mengetahui dengan terperinci apakah

jenis-jenis atribut yang boleh disesuaikan bagi sebuah perisian blok. Pembentukan soalan-soalan yang seragam ini bertujuan untuk memastikan temubual adalah lebih terarah dan perbezaan pendapat di antara reposden dapat dikenalpasti dengan lebih mudah. Bagi tujuan analisis, hasil temubual daripada kesemua 3 orang responden akan dikumpulkan dan jawapan dari setiap soalan temubual akan diringkaskan supaya maklumat yang penting dapat diketengahkan.

3.4 FASA REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN

Fasa reka bentuk dan pembangunan menentukan keperluan bagi meraka bentuk dan membangunkan perisian blok-blok, fail teks bagi atribut blok serta hasil dapatan bagi pengujian unit dan integrasi bagi setiap blok. Semua input, aktiviti dan output/hasil bagi fasa ini ditunjukkan dalam Rajah 3.4.

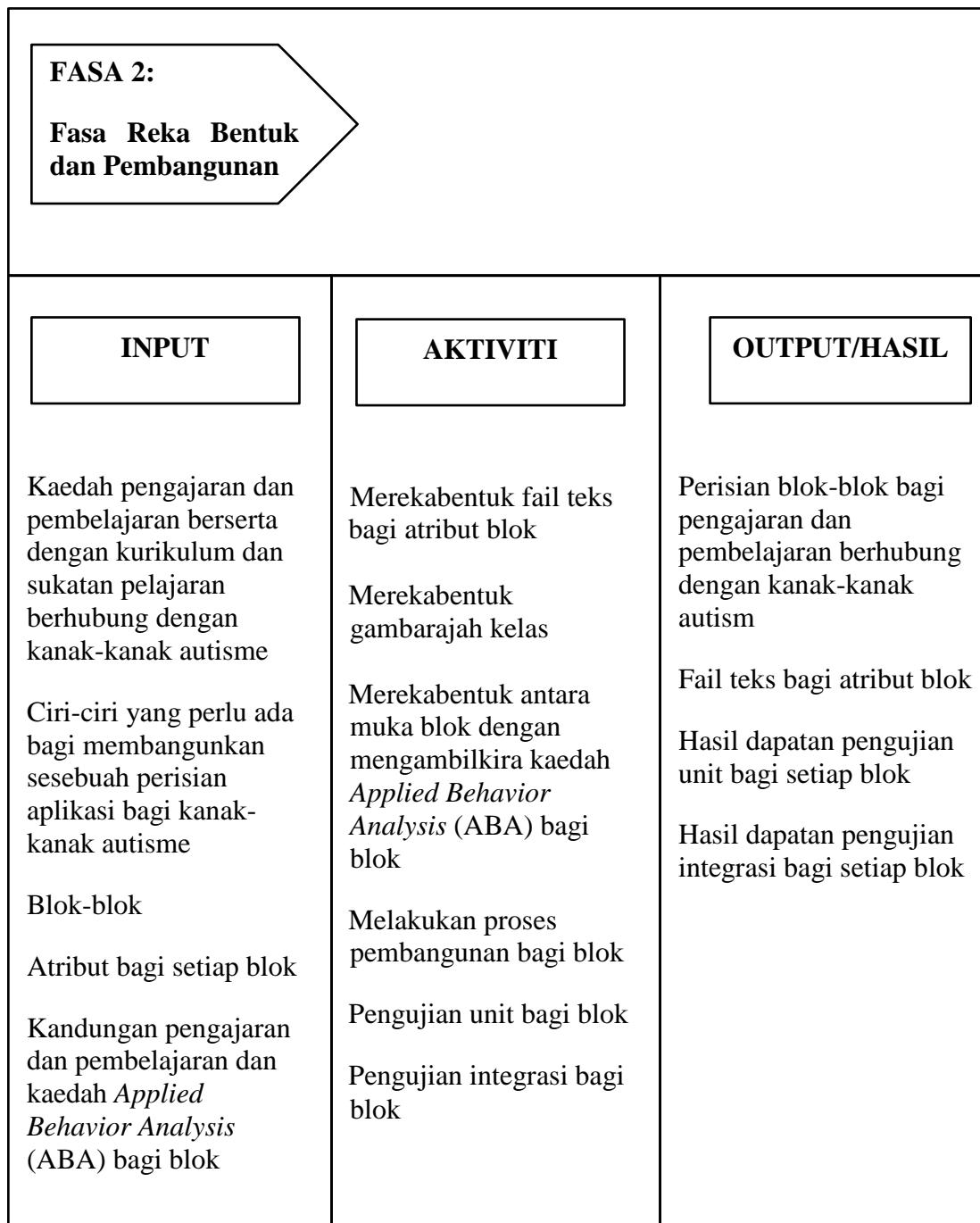
3.4.1 Merekabentuk Gambarajah Kelas, Antara Muka Blok Dan Merekabentuk Kandungan Dengan Mengambilkira Kaedah *Applied Behavior Analysis (ABA)* Bagi Blok

Gambarajah kelas kemudiannya direka bentuk dari kes gunaan yang digunakan semasa analisis domain. Gambarajah kelas menunjukkan sistem kelas, hubungan sesama mereka, operasi dan sifat-sifat kelas. Gambarajah kelas digunakan untuk pelbagai tujuan, termasuk pemodelan konseptual atau pemodelan domain dan pemodelan reka bentuk terperinci (Ambler & Lines 2012). Penyediaan gambarajah kelas adalah sebagai satu garis panduan dalam pembangunan perisian blok.

Reka bentuk blok bermula dengan reka bentuk GUI. Semasa proses reka bentuk ini, unsur-unsur blok seperti label, teks, imej, audio dan lain-lain unsur dikenalpasti, diletakkan dan disusun atur pada blok ini. Untuk membolehkan blok dikaitkan dengan blok yang lain, setiap blok mempunyai tiga butang navigasi standard: sebelum, selepas dan main. Blok juga mempunyai tiga butang tambahan: butang keluar, butang minimum dan butang maksimum.

Reka bentuk boleh dibahagikan kepada dua proses utama iaitu proses mereka bentuk kandungan perisian dan proses mereka bentuk perisian (Mitropoulou &

Triantafyllidis 2005). Ini merupakan perkara asas dalam proses reka bentuk. Reka bentuk pembangunan perisian bagi kanak-kanak autisme dengan menggunakan pendekatan pembangunan perisian berasas blok meliputi dua aspek reka bentuk iaitu: reka bentuk perisian blok berserta kandungan pengajaran dan pembelajaran yang akan dipersembahkan dalam perisian blok.



Rajah 3.4 Fasa reka bentuk dan pembangunan

Reka bentuk perisian blok bagi pengajaran dan pembelajaran kanak-kanak autisme merangkumi aspek antara muka dan atribut yang perlu ada bagi setiap blok. Manakala, reka bentuk kandungan pengajaran bagi perisian blok-blok bagi kanak-kanak autisme merangkumi aspek pengenalan dan penyediaan tutorial bagi blok. Sub modul latihan menggunakan kaedah *Applied Behavior Analysis* (ABA) atau *Discrete Trial Teaching*. Menurut Riley (2005), kandungan perisian diorganisasi dengan baik sebelum memulakan pembangunan perisian kursus kerana: i) kandungan akan menggambarkan secara keseluruhan struktur perisian kursus dan ii) pembangunan perisian kursus memerlukan kandungan untuk diaplikasikan.

3.4.2 Pembangunan Bagi Blok

Pembangunan perisian merangkumi pembangunan perisian blok. Langkah-langkah yang terlibat di dalam pembangunan perisian meliputi pembinaan gambarajah kelas membangunkan fail teks bagi atribut blok, penyediaan imej, teks dan bunyi berserta pengaturcaraan. Pembangunan perisian untuk blok bagi kanak-kanak autisme merangkumi aspek pengenalan dan penyediaan tutorial bagi setiap blok. Perisian pengaturcaraan bagi pembangunan blok akan mengintegrasikan elemen-elemen multimedia, menyediakan kemudahan untuk membentuk interaktiviti, navigasi serta antara muka untuk persempahan perisian. Perisian pengaturcaraan yang digunakan untuk membangunkan perisian blok-blok ialah perisian Java. Blok-blok yang dibangunkan, dikod sepenuhnya dengan menggunakan konsep dan metodologi JavaBeans.

3.4.3 Pengujian Unit Bagi Blok

Kaedah pengujian perisian secara tradisinya dibahagikan kepada pengujian *white-box* dan pengujian *black-box*. Blok-blok yang telah dibangunkan akan diuji dengan menggunakan kaedah pengujian *white-box*. Pengujian *white-box* menguji struktur dalaman atau cara kerja program, yang bertentangan dengan fungsi yang terdedah kepada pengguna. Pengujian *white-box* boleh digunakan di tahap unit, integrasi dan sistem dalam proses pengujian perisian (Yadav et. al. 2012). Oleh kerana itu, pengujian unit akan digunakan untuk menguji perisian blok-blok. Pengujian ini bertujuan bagi menentukan sama ada fungsi atau unit yang diuji boleh digunakan

dengan baiknya (Huizinga & Kolawa 2007). Satu jadual semakan untuk semua aktiviti yang terlibat dalam pembangunan blok disediakan. Rajah 3.5 merupakan borang pengujian unit bagi antara muka blok dan hasil pengujian dinyatakan dengan menanda ‘ok’ atau komen yang bersesuaian. Pengujian unit hanya melibatkan ciri-ciri yang penting untuk prestasi unit yang sedang diuji sahaja. Selepas semua unit dalam blok didapati berjalan dengan baik tanpa sebarang ralat dan logik, maka perisian aplikasi berasas blok dinilai melalui pengujian integrasi.

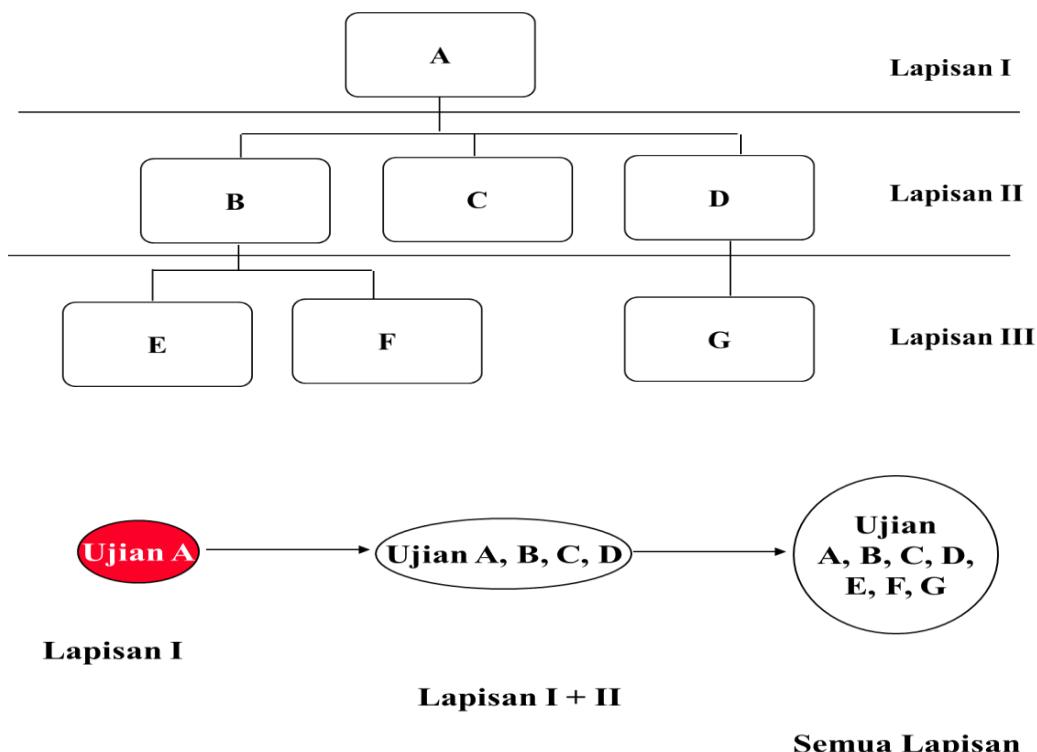
Blok	Unit							
Unit yang diuji	1	2	3	4	5	6	7	8
Blok 1								
Blok 2								
Blok 3								
Blok 4								
Blok 5								
Blok 6								
Blok 7								
Blok 8								
Blok 9								
Blok 10								
Blok 11								
Blok 12								
Blok 13								

Rajah 3.5 Borang pengujian unit bagi antara muka blok

3.4.4 Pengujian Integrasi Bagi Blok

Pengujian integrasi merupakan pengujian perisian yang melibatkan dua atau lebih komponen diintegrasikan dan diuji. Dalam pendekatan Perisian Berasas Blok, perisian blok individu digabungkan dan diuji sebagai satu kumpulan. Ini bagi memastikan pengintegrasian dua atau lebih blok boleh berinteraksi dan hasilnya memenuhi kehendak fungsi asal. Terdapat beberapa jenis pendekatan pengujian integrasi tetapi untuk kajian ini, pendekatan *Top-Down* telah digunakan. Dalam konteks pendekatan *Top-Down*, lapisan atas perisian blok diuji terlebih dahulu dan kemudian mengintegrasikan perisian blok lapisan seterusnya ke bawah dan langkah demi langkah hingga ke perisian blok yang terakhir.

Rajah 3.6 menggambarkan pengujian integrasi *Top-Down* (Bruegge & Dutoit 2010). Kelebihan menggunakan strategi *Top-Down* adalah lapisan atas menyediakan modul kerja awal daripada program secara keseluruhannya di mana kesilapan reka bentuk boleh dikenalpasti dan diperbetulkan awal.



Rajah 3.6 Gambaran pengujian integrasi Top-Down

Sumber: Bruegge & Dutoit 2010