

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN COMPUTATIONAL
THINKING BERBANTUAN SCRATCH UNTUK SISWA SEKOLAH
DASAR
(STUDI KASUS DI SD CITRA CEMARA)**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer*



**Disusun oleh
Jovan Gunawan
1607642**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER
DEPARTEMEN PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2023

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN COMPUTATIONAL
THINKING BERBANTUAN SCRATCH UNTUK SISWA SEKOLAH
DASAR
(STUDI KASUS DI SD CITRA CEMARA)**

Oleh
Jovan Gunawan
1607642

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer

© Jovan Gunawan 2023
Universitas Pendidikan Indonesia
Januari 2023

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, fotokopi atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

JOVAN GUNAWAN

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN COMPUTATIONAL
THINKING BERBANTUAN SCRATCH UNTUK SISWA SEKOLAH
DASAR
(STUDI KASUS DI SD CITRA CEMARA)**

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Prof. Dr. Lala Septem Riza, M.T.

NIP. 197809262008121001

Pembimbing II



Enjun Junaeti, S.Si., M.Si.

NIP. 198512202312122002

Mengetahui

Ketua Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer



Dr. Wahyudin, M.T.

NIP. 197304242008121001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN COMPUTATIONAL THINKING BERBANTUAN SCRATCH UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR (STUDI KASUS DI SD CITRA CEMARA)” ini dan seluruh isinya adalah hasil karya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan ataupun pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan kaidah dan etika keilmuan yang berlaku di masyarakat. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko yang dijatuhkan kepada saya apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap kaidah maupun etika keilmuan dalam karya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap saya.

Bandung, Januari 2023

Yang membuat pernyataan,



Jovan Gunawan

NIM. 1607642

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Computational Thinking Berbantuan Scratch untuk Siswa Sekolah Dasar (Studi Kasus di SD CITRA CEMARA)". Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Pendidikan Ilmu Komputer di Universitas Pendidikan Indonesia.

Skripsi ini merupakan hasil kerja keras dan pemikiran yang penulis lakukan selama proses penelitian. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi perbaikan di masa yang akan datang.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pembimbing skripsi, Bapak Lala Septem Riza, M.T., Ph.D. dan Ibu Enjun Junaeti, S.Si., M.Si., yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta dukungan dalam penyusunan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, terutama kepada siswa sekolah dasar yang menjadi subjek penelitian.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi pengembangan media pembelajaran computational thinking di sekolah dasar.

Bandung, Januari 2023



Jovan Gunawan

NIM. 1607642

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada Tuhan yang telah memberikan berkat dan karunia-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini tidak mungkin terwujud tanpa adanya dukungan dan doa dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang terkasih, Ibu Icha dan Kuh Apung yang dengan penuh sabar telah mengingatkan, mendidik, membimbing dan memberikan semangat tanpa lelah untuk segera menyelesaikan skripsi ini dan tidak lupa memberikan doa yang tak pernah berakhir, tiada kata yang dapat penulis ucapkan selain terima kasih.
2. Bapak Prof.Dr. Lala Septem Riza, M.T., Ph. D, selaku ketua Departemen Pendidikan Ilmu Komputer FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia juga selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, masukan, dan saran kepada peneliti untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Enjun Junaeti, S.Si., M.Si. selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberi arahan, memberi masukan dan memotivasi dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Wahyudin, M.T, selaku ketua Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer juga selaku ahli media yang memberikan koreksi, saran, dan masukkan menyangkut multimedia.
5. Bapak Rasim M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberi arahan, dan memotivasi dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Ilmu Komputer yang telah memberikan ilmu, dan bimbingannya kepada penulis selama masa kuliah.
7. Kakak, sepupu dan rekan kerja, Ko Denis Hendrawan, Ko Andri Septiawan dan Ko Harris Putra Kurniawan atas segala dukungan moril dan doa selama ini.
8. Rekan kerja Ko Erwin, Teh Yuni dan Pa Ragil yang terus mengingatkan penulis untuk segera menyelesaikan skripsi ini
9. Sahabat-sahabat terbaik Lievia, Farhan, Ucup, Valdo, Zuhri dan Yola.

10. Adik dan Kakak tingkat Pendidikan Ilmu Komputer yang memberikan bantuan dan dukungan bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Kepada rekan-rekan Pendidikan Ilmu Komputer 2016 yang telah bersama-sama dalam suka maupun duka selama masa perkuliahan.

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN COMPUTATIONAL
THINKING BERBANTUAN SCRATCH UNTUK SISWA SEKOLAH
DASAR**

(STUDI KASUS DI SD CITRA CEMARA)

Oleh

Jovan Gunawan – jmj31jovan@student.upi.edu

1607642

ABSTRAK

Peneliti ini bertujuan untuk mengenalkan *Computational Thinking* untuk siswa Sekolah Dasar (SD) melalui media pembelajaran. Dilatar belakangi dengan studi bahwa pendidikan di Indonesia perlu dilakukan perbaikan guna dapat menjawab kompetisi global abad 21 yang penuh dengan perkembangan teknologi dan informasi. Pada era sekarang ini setiap orang tidak hanya memiliki kemampuan membaca, menulis, dan berhitung karena segala hal sudah terintegrasi dengan komputer dan teknologi, maka dari itu perlu dilengkapi dengan *Computational Thinking* yang dipercaya dapat melatih otak untuk terbiasa berpikir secara logis dan terstruktur sehingga mereka lebih cepat memahami teknologi yang ada di sekitar mereka. Oleh karena itu, dilakukan pengembangan media pembelajaran dengan tujuan untuk mengenalkan sekaligus mengetahui keterampilan *Computational Thinking* yang dimiliki siswa sekolah dasar dengan menggunakan soal yang terdiri dari 5 soal pre-test dan 20 soal post-test. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kualitatif Deskriptif. Pada media pembelajaran, model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluate*) dengan sampel sebanyak 30 orang dari kelas 6A SD CITRA CEMARA. Dari penelitian ini didapatkan hasil: 1) Media pembelajaran telah dikembangkan melalui beberapa tahap yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi serta dinilai “Sangat Baik” oleh ahli dengan rata-rata presentase kelayakan sebesar 90,55%. 2) Keterampilan *Computational Thinking* yang dimiliki siswa memiliki kriteria “Baik” dengan perolehan skor 61.79%. Tanggapan peserta didik terhadap media pembelajaran yakni membuat siswa dapat mempelajari hal baru serta mendapatkan nilai rata-rata persentase sebesar 93.89% dan termasuk kategori “Sangat Baik”. Media pembelajaran ini membuat siswa merasa senang karena bisa belajar hal baru.

Kata Kunci: ADDIE, *Computational Thinking*, Media Pembelajaran, Sekolah Dasar (SD)

**THE DEVELOPMENT OF COMPUTATIONAL THINKING LEARNING
MEDIA THROUGH SCRATCH FOR PRIMARY SCHOOL STUDENTS
(CASE STUDY AT CITRA CEMARA ELEMENTARY SCHOOL)**

by

Jovan Gunawan – jmj31jovan@student.upi.edu

1607642

ABSTRACT

This research aims to introduce Computational Thinking to elementary school students through learning media. The background of the study is that education in Indonesia needs to be improved in order to answer the 21st century global competition which is full of technological and information developments. In this era, everyone does not only have the ability to read, write, and count because everything is integrated with computers and technology, therefore it needs to be equipped with Computational Thinking which is believed to train the brain to get used to thinking logically and structured so that they more quickly understand the technology around them. Therefore, the development of learning media is carried out with the aim of introducing and knowing the Computational Thinking skills possessed by elementary school students using questions consisting of 5 pre-test questions and 20 post-test questions. The research method used in this research is Descriptive Qualitative. In learning media, the development model used is ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluate) with a sample of 30 people from class 6A SD CITRA CEMARA. From this research, the results obtained: 1) Learning media has been developed through several stages, namely analysis, design, development, implementation and evaluation and rated "Very Good" by experts with an average feasibility percentage of 96.19%. 2) Computational Thinking skills owned by students have "Good" criteria with a score of 61.79%. Students' responses to the learning media, namely making students learn new things and getting an average percentage value of 93.89% and including the "Very Good" category. This learning media makes students feel happy because they can learn new things.

Keyword : ADDIE, Computational Thinking, Learning Media, Primary School

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
1 BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Struktur Organisasi Penelitian.....	6
2 BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	7
2.1 Anak Sekolah Dasar	7
2.1.1 Pengertian Anak Sekolah Dasar.....	7
2.1.2 Karakteristik Anak Sekolah Dasar	7
2.2 Media Pembelajaran	10
2.2.1 Pengertian Media Pembelajaran.....	10
2.2.2 Manfaat Media Pembelajaran	10
2.2.3 Jenis-jenis Media Pembelajaran.....	12

2.3	<i>Computational Thinking</i>	13
2.3.1	Dekomposisi.....	15
2.3.2	Pengenalan Pola	16
2.3.3	Abstraksi	16
2.3.4	Algoritma	17
2.4	<i>Software</i> Pembuatan Aplikasi	20
2.4.1	Scratch.....	20
2.4.2	Adobe Photoshop CC 2018.....	22
2.5	Peta Literatur	23
2.6	Penelitian dan Pengembangan (<i>Research and Development</i>)	24
3	BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1	Model Pengembangan Media.....	27
3.2	Prosedur Penelitian.....	28
	1. Tahap Analisis (<i>Analysis</i>)	29
	2. Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	30
	3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	30
	4. Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>).....	30
	5. Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	31
3.3	Populasi dan Sampel	31
3.4	Instrumen Penelitian.....	31
3.4.1	Instrumen Studi Lapangan	31
3.4.2	Instrumen Validasi Media	32
3.4.3	Instrumen Penilaian oleh Peserta Didik	33
3.4.4	Instrumen Lembar Observasi	34
3.4.5	Instrumen Wawancara.....	38
3.5	Analisis Data	38

3.5.1	Analisis Data Instrumen Studi Lapangan.....	38
3.5.2	Analisis Data Validasi Ahli.....	39
3.5.3	Analisis Data Penilaian oleh Peserta Didik.....	40
3.5.4	Analisis Data Lembar Observasi.....	41
3.5.5	Analisis Data Wawancara	42
4	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1	Pengembangan Media Pembelajaran Computational Thinking	43
4.1.1	Tahap Analisis.....	44
4.1.2	Tahap Desain.....	47
4.1.3	Tahap Pengembangan	53
4.1.4	Tahap Implementasi	60
4.1.5	Tahap Evaluasi	61
4.2	Skenario Eksperimen.....	62
4.2.1	Pengembangan Computational Thinking Berbasis Soal	65
4.2.2	Hasil Penelitian	81
4.3	Pembahasan	93
4.3.1	Keterampilan Computational Thinking Siswa.....	93
4.3.2	Tanggapan Siswa Terhadap Media Pembelajaran	94
4.3.3	Kelebihan, Kekurangan, dan Kendala.....	95
5	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	97
5.1	Kesimpulan.....	97
5.2	Saran.....	98
6	DAFTAR PUSTAKA	99
7	LAMPIRAN.....	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Strategi Dasar <i>Computational Thinking</i> (McNicholl, 2018).....	15
Gambar 2.2 <i>Flowchart</i> Algoritma Pembuatan Kentang Goreng	18
Gambar 2.3 Logo Scratch	20
Gambar 2.4 Tampilan Halaman Kerja Scratch	21
Gambar 2.5 Logo Adobe Photoshop.....	22
Gambar 2.6 Tampilan Halaman Kerja Adobe Photoshop.....	22
Gambar 2.7 Peta Literatur	24
Gambar 2.8 Model ADDIE	25
Gambar 3.1 Tahapan Prosedur Penelitian	28
Gambar 3.2 Interval Kategori Hasil Validasi Ahli.....	39
Gambar 3.3 Interval Kategori Hasil Penilaian Peserta Didik	40
Gambar 3.4 Interval Kategori Hasil Observasi	41
Gambar 4.1 Flowchart Media Pembelajaran.....	48
Gambar 4.2 Antarmuka Halaman Awal.....	53
Gambar 4.3 Antarmuka Halaman Isi Nama.....	53
Gambar 4.4 Antarmuka Halaman Tebak Hewan	54
Gambar 4.5 Antarmuka Halaman Isi Hewan	54
Gambar 4.6 Antarmuka Halaman Cek Tombol	55
Gambar 4.7 Antarmuka Halaman Tampil Gambar Hewan.....	55
Gambar 4.8 Antarmuka Halaman Penjelasan	56
Gambar 4.9 Antarmuka Halaman Akhir	56
Gambar 4.10 Kode untuk Pindah Scene dan Interaksi.....	57
Gambar 4.11 Kode untuk Input Isian	58
Gambar 4.12 Kode untuk Cek Tombol & Tampil Gambar	58
Gambar 4.13 Skala Hasil Validasi Media	62
Gambar 4.14 Skenario Eksperimen	63
Gambar 4.15 Skala Hasil Observasi Pada Kategori Pengenalan Pola	86
Gambar 4.16 Skala Hasil Observasi Pada Kategori Abstraksi	86

Gambar 4.17 Skala Hasil Observasi Pada Kategori Dekomposisi.....	87
Gambar 4.18 Skala Hasil Observasi Pada Kategori Algoritma	88
Gambar 4.19 Skala Hasil Observasi Keterampilan <i>Computational Thinking</i> Siswa	89
Gambar 4.20 Skala Hasil Angket Siswa Terhadap Media Pembelajaran	92

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Interpretasi Indikator Berpikir Komputasi	19
Tabel 3.1 Learning Object Review Instrument (LORI)	32
Tabel 3.2 Angket Penilaian Peserta Didik Terhadap Media	33
Tabel 3.3 Lembar Observasi Penilaian Keterampilan Computational Thinking Siswa	35
Tabel 3.4 Klasifikasi Nilai Hasil Validasi	40
Tabel 3.5 Klasifikasi Nilai Hasil Penilaian oleh Peserta Didik	41
Tabel 3.6 Klasifikasi Nilai Hasil Observasi	42
Tabel 4.1 Storyboard Media Pembelajaran	49
Tabel 4.2 Hasil Black Box Testing	59
Tabel 4.3 Hasil Validasi oleh Ahli	61
Tabel 4.4 <i>Timeline</i> Penelitian	63
Tabel 4.5 Soal Pre-Test	66
Tabel 4.6 Soal Post-Test	70
Tabel 4.7 Hasil Observasi Berdasarkan Kategori	82
Tabel 4.8 Hasil Observasi Keseluruhan	88
Tabel 4.9 Hasil Penilaian Siswa Terhadap Media Pembelajaran	89

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Judgment Soal oleh Ahli	104
Lampiran 2 Hasil Judgment Media oleh Ahli	107
Lampiran 3 Lembar Observasi Penilaian Keterampilan Computational Thinking	113
Lampiran 4 Dokumentasi	115

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. (2012). *Penelitian Pendidikan: Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya .
- Arsyad, A. (2002). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Grafindo.
- Beecher, K. (2017). *Computational Thinking: A beginner's guide to problem-solving and programming*. Swindon: BCS.
- Chaeruman. (2008). *Mengembangkan Sistem Pembelajaran dengan Model ADDIE*. Jakarta: PT Remaja Rosadakarya.
- Creswell, J. W. (2007). *Designing and Conducting Mixed Method Research*. London: Sage Publications, Inc.
- CSTA, C. S. (2011). Computational Thinking Teacher Resources. *Nasional Science Foundation Under Grant*.
- Deborah Seehorn, S. C.-C. (2011). *K-12 Computer Science Standard*. New York: Association for Computing Machinery, Inc.
- Filiz KALELIOĞLU, Y. G. (2016). A Framework for Computational Thinking Based on a Systematic Research Review. *Baltic J. Modern Computing, Vol. 4*, 583-596.
- Gall, B. &. (2003). *Education Research*. New York: Allyn and Bacon.
- Gunarsa, D. S. (2006). *Psikologi Praktis: Dari Anak Sampai Usia Lanjut*. Jakarta: PT. BPK Gunung Mulia.
- Hartono, S. (2008). *Perkembangan Peserta Didik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Hidayanti, T. (2018). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Suplemen History of Mathematics*. Purwokerto: Pena Persada.

- Horswill, I. (2008, November 1). *What is Computation*. Retrieved from Northwestern University: <http://www.cs.northwestern.edu>
- Ioannidou, A. (2011). Computational Thinking Patterns. *Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA)*, 4.
- James Brown, B. R. (1983). *Av Instruction Technology, Media, and Methods*. United State of America: Mc Graw- Hill Book Company.
- Koca, B. A. (2019). *Augmented Reality Application for Preschool*.
- Latuheru, D. j. (1988). *Media pembelajaran dalam proses belajar masa kini*. Jakarta: dirjen pendidikan tinggi. PPLPTK.
- Mahnun, N. (2012). MEDIA PEMBELAJARAN (Kajian terhadap Langkah-langkah Pemilihan Media dan Implementasinya dalam Pembelajaran). *Jurnal Pemikiran Islam*, 27-28.
- McNicholl, R. (2018). Computational thinking using code.org. Hello World. 4, 37.
- Munir, R. (2014). *Pengantar Berpikir Komputasi dan Pmerograman Prosedural*.
- Nurkholis. (2013). PENDIDIKAN DALAM UPAYA MEMAJUKAN TEKNOLOGI. *Jurnal Kependidikan*, Vol. 1 No. 1, 25.
- Pasaribu, I. L. (1983). *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Tarsito.
- Peckham, J. (2011). Is Computational Thinking the Fourth "R"? *CSTA Voice*, 2-3.
- Pribadi, B. A. (2009). *Model Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Rachim, F. (2015, Januari 28). *Computational Thinking = Computer Science ++*. Retrieved from Kompasiana:

https://www.kompasiana.com/fathur_rachim/55e06cc71593736c0a109023/computational-thinkingcomputer-science

- Sacharin, R. M. (1993). *Prinsip keperawatan Pediatrik*. Jakarta: EGC.
- Sekaran, U. (2006). *Metodologi Penelitian Untuk Bisnis*. Jakarta: Salemba Empat.
- Sentance, V. D. (2016). It's Computational Thinking! Bebras Tasks. *Springer International Publishing AG*, 28-29.
- Sholeh, A. (2005). *Psikologi Perkembangan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Sugeng Susilo Adi, E. J. (2013). KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DALAM MEMBACA SERTA KESESUAIANNYA DENGAN INTELIGENSI MAHASISWA PROGRAM STUDI SASTRA INGGRIS. *ERUDIO, Vol. 2, No. 1,*, 59.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sutama. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. Kartasura: Fairuz Media.
- Tak Yeon Lee, M. L. (2012). CTArcade: Learning computational thinking while training virtual characters through game play. *CHI 2012, May 5–10, 2012, Austin, Texas, USA*, 2310.
- Tak Yeon Lee, M. L. (2014). CTArcade: Computational thinking with games in school age children. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 26-33.
- Tenzin Doleck, P. B. (2017). Algorithmic thinking, cooperativity, creativity, critical thinking, and problem solving: exploring the relationship between

computational thinking skills and academic performance. *Journal of Computers in Education* 4, 355.

Widiyanto, R. (2006). *Teknik Profesional CorelDraw*. Jakarta: PT. Elex.

Wing, J. (2006). *Computational Thinking*. New York: ACM Press.

Wong, D. L. (2008). *Buku Ajar Keperawatan Pediatric (Wong's Essential of Pediatric Nursing)*. Edisi 6. Jakarta: EGC.

XIE, J. (2012). Research on Key Technologies Base Unity3D Game Engine. *The 7th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE 2012)*, 695.